



Amatérské

RADIO

OBSAH

Únor 1948 a naše cesta	1
Všem radioamatérům	2
Naše práce roku 1951	3
Universální stanění vysílá o výkonu 300 W	4
Zkoušení a srovnávání přijímačů	8
Nejlepší pracovník-radioamatér	9
Kruhový diagram pro zjednodušený výpočet vř. vedení	10
Millimetrové vlny	12
Amatérský Q-metr	13
Výpočet usměrňovače	17
Základy konstrukce vysokofrekvenčních přístrojů	19
Měření fázového úhlu oscilografem	21
Měření výkonu vř. zesilovačů	22
Dopravní zápisník	22
Katodový voltmetr	23
Zmnožení úrovně hluku v zesilovačích	24
Měření elektrolytických kondenzátorů	25
Jak se označuje druh vysílání	25
Výroba směsí impulsů a televizní kamery	26
Pořádek v laboratorní radioamatérské příjem CW signálů vnitřní modulaci	30
Amatérské vysílání na UKV	31
Radiotechnika pro začátečníky	33
Knihovna patentního úřadu	34
Základy pobitání v radiotechnické praxi	35
Delegace zemí mírového tábora na CAER	39
Zprávy a zajímavosti ze světa	40
Jak a proč zvítězil OK2OTB v Polním dni 1951	41
Ionosféra a condx	42
Výsledky soutěže přátelství	43
Naše činnost	43
Dopisy čtenářů	47
Technická poradna	47
Literatura	48
Malý oznamovatel	48
Rusko-český radiotechnický slovník	3. a 4. str. obálky

K dnešnímu číslu je přiložen obsah X. ročníku časopisu Krátké vlny.

OBÁLKA

tohoto čísla znázorňuje vysokofrekvenční budič univerzálního staničního vysíláče o výkonu 300 W, jehož popis naleznete na str. 4—8.

AMATÉRSKÉ RADIO, časopis pro radiotechniku a amatérské vysílání. Vydává ČRA, Svaz československých radioamatérů, Praha II, Václavské nám. 3, tel. 350-70, 290-20. Redakce a administrace tamtéž. Řídí RUDOLF MAJOR, OK1RW s redakčním kruhem (Josef Černý, Václav Jindřich OK1OY, Karel Kamínek OK1CX, Ing. Alexander Kolesnikov OK1KW, Jiří Maurenc, Jan Šima a Oldřich Veselý). Tel. Rudolfa Majora 796-79. Vychází měsíčně, ročně vyjde 12 čísel. Cena jednotlivého čísla 18 Kčs, roční předplatné 216 Kčs, na 1/2 roku 108 Kčs včetně poštovného. Pro členy ČRA na 1 rok 190 Kčs, na 1/2 roku 100 Kčs. Předplatné lze poukázat vplacím listem Státní banky československé, čís. účtu 3361 2. Tiskne Práce, tiskařská závody, n. p., základní závod 01, Praha II, Václavské nám. 15. Novinová sazba povolena. Dohledací poštovní úřad Praha 022.

Otisk je dovolen jen s písemným svolením vydavatele. Příspěvky vrací redakce, jen byly-li vyžádány a byla-li přiložena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Za původnost a veškerá práva ručí autoři příspěvků.

Toto dvojčíslo vyšlo v únoru 1952.

ČASOPIS PRO RADIOTECHNIKU A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK I, 1952 • ČÍSLO 1-2

ÚNOR 1948 A NAŠE CESTA

Ing. Josef Gajda, OK1DS

Žijeme ve století, ve kterém vykořisťované třídy jednotlivých národů a států z vlastní vůle a z vlastní touhy po opravdové svobodě a demokracii vydobývají, vedeny marxisticko-leninskou vědou, na třídě vykořisťujících vládnoucí moc, zbavují se odvěkého jha vykořisťování, a přistupují k budování vyššího a lepšího společenského řádu, socialismu. Socialismus pak převýchovou člověka v poměru k výrobním prostředkům a k práci, budováním beztržní společnosti, využíváním a rozvíjením vědy a techniky za ovládnutí přírody a za zvýšení výroby a výrobnosti, bojem proti největšímu neštěstí a zlu lidstva — válkám, které vždy byly a jsou nutným průvodním zjevem vykořisťovatelských hospodářských řádů vytváří předpoklady pro přechod společnosti socialistické ke společnosti komunistické, ve které každý člen bude podle svých možností co nejlépe pracovat a odměnu za práci dostávat podle své potřeby.

Tento dějinný přerod společnosti od jednoho stupně nižšího k stupni vyššímu se neděje hladce. Je prostoupen celou řadou bojů, při nichž vykořisťovatelské třídy jednotlivých národů a států, mající dosud vládnoucí moc a určující tedy formu politického a hospodářského zřízení, se nevzdávají své moci dobrovolně nějak z lidumilnosti nebo demokratičnosti, nýbrž že svou moc, svůj vykořisťovatelský řád, všemi možnými způsoby brání. V zemích, jejichž národové, vedeni učením Marxe a Lenina, se zbavili vykořisťovatelských tříd vlastního národa (vlastní buržoazie) resp. vykořisťovatelů cizáckých (imperialistů), anebo obojích současně a nastoupili, čerpající ze zkušenosti VKS(b) a učení Lenina a Stalina, cestu budování socialistické společnosti formou lidově demokratických zřízení, se pak skryté zbytky vykořisťovatelských tříd, namnoze povzbuzované a řízené ze zahraničí vykořisťovatelskou vládnoucí třídou kapitalistů, pokouší zabrzdit vývoj k socialismu a tím i ke komunismu.

V této etapě přerodu je lidstvo rozděleno na dva tábory, na tábor pokroku, budující a usilující o socialismus a komunismus, a tábor zpátečnictví a reakce, usilující o udržení a o rozšíření starého společenského řádu a o rozšíření a prohloubení jeho vykořisťování.

Do tábora pokroku patří z pout kapita-

listického vykořisťování již osvobozená dělnická třída a všichni pracující lid SSSR a lidově-demokratických zemí a politicky uvědomělé a za osvobození od vykořisťovatelů bojující masy dělníků, rolníků a inteligence kapitalistických zemí a zemí koloniálních nebo polokoloniálních. Do tábora reakce a zpátečnictví patří vykořisťovatelské vládnoucí třídy kapitalistických států, přísluhovači těchto tříd jak v kapitalistických státech a v koloniálních zemích, tak i jejich poslední zbytky v zemích lidově demokratických.

V současně mezinárodní politice světový tábor pokroku, toč světový tábor míru, vedený mohutným Sovětským svazem. Mír a mírové budování socialismu je na štítě tohoto tábora proto, že socialismu není nic tak vlastního a charakteristického, jako právě snaha po dosažení a udržení míru, jakožto jednoho z hlavních předpokladů budování šťastného a spokojeného života.

Heslo válka, tím hroznější a zločinečtější, čím živějšími frázemi o míru a demokracii za účelem oklamání lidu je zahalováno, je na štítě tábora kapitalismu. Tento tábor války, vedený a pohromadě držený dolarovou mocí imperialistů USA, se snaží rozpoutat třetí světovou válku proti táboru míru, to je proti Sovětskému svazu a zemím lidových demokracií. Tuto válku se snaží preventivně rozpoutat proto, aby zastavil kola dějinného vývoje a aby zničil a rozbil společenské a hospodářské zřízení zemí tábora míru, které je vzorem a školou širokým masám pracujícího lidu kapitalistických zemí v boji proti vykořisťovatelům. Tuto válku se snaží rozpoutat v naději, že unikne svému neodvratnému zániku.

I my u nás v ČSR jsme po revoluci roku 1945 za zvlášť výhodných podmínek, plynoucích z toho, že to byly především masy pracujícího lidu, které stály v době okupace v tvrdém boji proti fašistickým okupantům, a zvláště pak proto, že nás osvobodila slavná Rudá armáda, nastoupili pod vedením Komunistické strany Československa pokojnou cestu budování socialismu formou lidově demokratického zřízení. Tím jsme se zařadili do tábora světového pokroku a do světového tábora spějícího k socialismu a majícího za cíl dojít přes socialismus ke komunismu.

Tato naše cesta nastoupená roku 1945 byla však trnem v oku vládnoucí kapitalistické třídě západních států v čele s imperialisty USA. Proto v úzkém spojení s příslušníky naší buržoazie a maloburžoazie, skrytých především v nekomunistických stranách Národní fronty, a jejich prostřednictvím se snažila všemožným způsobem naši cestu k socialismu zatarasit a nastolit tak u nás předmnichovský pořádek, t. zn. vládu buržoazie — vládu vykořisťovatelských monopolů, sloužících poslušně zájmům zahraničního kapitálu — vládu sloužící poslušně zájmům politiky západních imperialistů, namířené proti SSSR. Jedním slovem, západní imperialisté chtěli nás, když ne po dobrém, tedy po zlém získat na svou stranu. A tato snaha koncem r. 1947 a začátkem roku 1948 vzala na sebe výraz připraveného a ze zahraničí řízeného kontrarevolučního - protilidového puče. Je nevyvratitelnou skutečností, že této snaze přál také tehdejší prezident Dr. Beneš a že s jeho autoritou a jeho vlivem při připravovaném puči počítali jistě ministři Zenkl, Ripka, Majer, Šrámek a spol.

A naše dělnická třída, náš všechny pracující lid je vděčen Komunistické straně Československa, vyzbrojené zkušenostmi slavné VKS(b) a zkušenostmi z dlouholetých bojů za práva pracujícího československého lidu a vedené jedním z nejlepších žáků Lenina a Stalina soudr. Gottwaldem, za to, že závčas odhalila kontrarevoluční puč a že pod jejím vedením ve dnech posledního týdne února 1948 pracující lid odvrátil nebezpečí hroziící naší cestě k socialismu a budování socialismu u nás.

Význam únorových dnů 1948 spočívá pak v tom, že po těchto událostech, po tomto rozdrčení pokusu o zastavení naší cesty k socialismu, po rozdrčení pokusu vytrhnout Československo s jeho pracovitým lidem a značným průmyslovým potenciálem z tábora pokroku a míru, československý pracující lid mohl pevněji, směleji a rozhodněji vykročit na cestě k socialismu a pevněji a rozhodněji se mohl spojit na věčné časy celým svým životem s bratrským lidem Sovětského svazu, že pevněji a směleji, opíraje se o zkušenosti národů SSSR, může budovat šťastnější, krásnější svůj domov a šťastnější a krásnější svoji budoucnost.

A jaký význam tyto zkušenosti mají pro radioamatérské hnutí, jaký význam má pro nás — amatéry — únor 1948.

Chceme-li věc správně pochopit, musíme se vrátit až do doby první republiky. Je pravda, že v té době se radioamatérské hnutí zrodilo z nadšení několika jednotlivců. Je však také pravda, že toto hnutí později bylo ovládnuto a vedeno především tendencemi a snahami obchodně výdělečnými a soukromokapitalistickými a pak teprve, a to v nepatrné míře, tendencemi a snahami širšího rozvinutí znalostí radiotechniky. Vzpomeňme si, jaké jsme měli u nás radioamatérské organizace a kdo stál v jejich čele. Byl to především Radiosvaz, vedený a ovládaný velkoobchodníky. I organizace Československých amatérů-vysílačů byla ovládána obchodními zájmy.

A roku 1945, po šestileté přestávce rozvíjení se československého radioamaterismu, poměry se vrátily do předválečných kolejí. Československé radioamatérství, rozštěpené na dva tábory, se ubíralo po starých cestách, po cestách ukojování individuálních zájmů a libůstek, aniž by mu byl

dán jednotící cíl a poslání sloužit potřebám společnosti, potřebám pracujícího lidu. Je samozřejmé, že za těchto poměrů bylo dále radioamatérské hnutí zneužíváno soukromokapitalistickými zájmy.

A poslání radioamatérství v zemi budující socialismus a komunismus je vskutku významné. Zde věda a technika slouží v plné míře k rozvíjení blahobytu všech vrstev pracujícího lidu, věda a technika se stávají majetkem širokých mas a mají za úkol, pokud ještě existuje tábor nepřátel pokroku a míru, nepřátel socialismu a pokud tedy hrozí se strany tohoto tábora nebezpečí vojenského přepadení, pomáhat v největší míře pracujícímu lidu bránit a ubránit svou socialistickou vlast.

Význam února 1948 pro československé radioamatérské hnutí spočívá proto v tom, že teprve po tomto datu je postupně radioamatérskému hnutí dáván ten význam, který mu patří. Začleněním spolku ČAV do ROH je vytvořena organizační základna pro široké rozvíjení radioamatérského hnutí především mezi průmyslovou mládeží. Je přistoupeno k propagování a zakládání radioamatérských kroužků v továrnách a úřadech a je vyzdvihován význam kolektivní amatérské práce a význam masového rozvinutí radiotechnických znalostí. Je nesporné, že toto, byť i přechodné začlenění, mělo proto svůj velký význam, třebaže ještě po stránce organizační a propagační nebylo vše takové, jaké by mělo být.

Přichází-li dnes k další, konečné organizační změně a vstupuje-li dnes organizačně sjednocené radioamatérské hnutí u nás do nově vzniklé celostátní organizace SVAZARM, je to především umožněno vítězstvím dělnické třídy v únoru 1948 nad našimi domácími zrádci socialismu, t. zn. nad agenty světových nepřátel pokroku a míru, nad agenty západních imperialistů u nás.

Tím se také naši radioamatéři ještě důrazněji staví do světového tábora obránců míru, neboť se po boku čs. armády připravují bránit svoji zemi, spějíci k socialismu a tvořící významný článek světového tábora míru.

Není úkolem tohoto článku zabývat se novým organizačním začleněním, je nutné si však uvědomit, že je to další krok k širokému masovému rozvíjení radioamatérství u nás. A naše cesta k socialismu potřebuje a bude stále a stále ve větším počtu potřebovat statné, tvůrčí, iniciativní radiotechniky. A široce rozvinuté radioamatérské hnutí musí u nás vytvářet pro tuto potřebu mobilitu a výchovnou základnu.

Vzorem nám musí být radioamatérské hnutí v Sovětském svazu, kde radioamatérské hnutí dalo během socialistických pětiletých sovětskému slaboproudému průmyslu radiofikaci země, sovětské armádě tisíce a tisíce zdatných radiotechniků. Z masy sovětských radioamatérů vyrůstala řada vynikajících techniků v průmyslu, vynikajících vědců a učenců, vynikajících obránců své vlasti, hrdinů vlastenecké války. Země A. S. Popova, vynálezce radia, země socialistické vědy a techniky, stala se také v malé míře, díky širokému rozvinutí radioamatérského hnutí, první zemí socialistické radiotechniky.

A přáním a současně povinností nás všech musí být, abychom využívali toho, co nám bylo umožněno událostmi v únoru 1948, nejširším rozvinutím radioamatérství po vzoru radioamatérů Sovětského svazu vytvořili i z naší země zem socialistické radiotechniky.

Všem radioamatérům

Soudruzi, soudružky, přátelé!

Nastupujeme do nového roku, do čtvrtého roku našeho prvního pětiletého plánu. Opět z tisku, rozhlasu i z jiných míst můžeme sledovat obrovský rozmach naší průmyslové a zemědělské výroby. Naše vláda velmi odpovědně a do všech podrobností projednala návrh státního národohospodářského plánu na rok 1952. Je dobře si všimnout, pozorně pročíst i promyslet jednotlivé body zprávy ze zasedání vlády ze dne 27. prosince 1951. Seznáme celý souvislý a mohutný děj i obrovský význam plánu na rok 1952 pro náš pracující lid. Mnoho bodů týká se i naší práce. Zásady pro splnění plánu jsou a budou i naší linií na našich pracovištích a v naší radioamatérské práci. Všichni si již nyní musíme uvědomit, že budeme mít mnohem více úkolů, že bude dleba jejich správného plnění a že budou potíže. Překonání potíží a splnění úkolů bude naším výrazem odhodlání budovat nový společenský řád v naší zemi, výrazem vítězství socialismu a upevnění tábora míru. Stejný výraz odhodlání musíme umět najít pro naši radioamatérskou práci a vykonávat být i jen pro přechodnou dobu mnohem více, lépe než tomu bylo doposud.

Utvoření nové a tak rozsáhlé dobrovolné naší radioamatérské organizace ČRA, kolektivního člena SVAZARMU, neprovede se přes noc. Bude třeba ještě mnoho cílevědomé a promyšlené práce. Mnoho dobré práce a mnohdy i přes celé noci bylo již díky obětavosti jednotlivců vykonáno. Každá organizace musí mít základnu a tou je organizační řád. Naše hlavní zásada z vypracovaného návrhu organizačního řádu zní:

Svaz československých radioamatérů, kolektivní člen Svazu pro spolupráci s armádou, je dobrovolnou organizací pracujících Československé republiky, která vychovává své členy v duchu bezmezné oddanosti lidové demokratické republice, k odhodlání budovat socialismus a bránit svou vlast. K věrnému přátelství k Sovětskému svazu, lidové demokratickým státům, v duchu míru a k podpoře všech pokrokových sil na celém světě.

Sdružuje a školí zájemce o pěstování radiotechniky i elektroniky ze záliby a napomáhá ke zvyšování brannosti československého lidu v oboru spojovací techniky. Organizační řád bude po úpravách a předběžném schválení představenstvem SVAZARMU zaslán všem krajům a po schválení ministerstvem vnitra bude vydán tiskem. OKIOY

NAŠE PRÁCE ROKU 1951

Ustavení SVAZARMU je rozhraním našeho budovatelského úsilí a mezníkem v dějinách československého radioamatérismu

Václav Jindřich, OK10Y

Zadíváme se na výsledky naší radioamatérské práce za uplynulý rok 1951 a zhodnotíme si ji kriticky a sebekriticky. Řekněme si upřímně a hned, že s výsledky nemůžeme být ani zdaleka spokojeni. Příčin je mnoho, ale tyto příčiny musíme především hledat v nás, mezi sebou. V dnešní době si již umíme stanovit příčiny neúspěchů a včas vykonávat taková opatření, abychom z dočasných neúspěchů mohli rychleji a různěji vykročit vpřed.

V našich řadách máme velmi schopné kádry a odborníky, máme však také velkou většinu prostých členů, a bylo proto naším hlavním úkolem, aby kádry hlavně z řad OK a RO členů zdárně pomáhaly těmto prostým členům, mnohdy i začátečníkům.

Máme kraje, na př. Gottwaldov, Liberecko, Olomouc, Košice, Ústí n. L. a jiné, kde vyspělí soudruzi radioamatéři skutečně vykonali mnoho, mnohde předběhli i dobu a pokyny z ústředí. Bylo tomu tak a bylo tomu plným právem. Byli však též jednotlivci, ba i celé kraje, kde se toho vykonalo málo nebo skoro vůbec nic, přestože určité pokyny a směrnice z ústředí naši soudruzi získávali, ale neuměli získat a převést do příslušné složky ROH a své členy.

Dnes kriticky, aniž bychom rekriminovali, konstatujeme, že naše členství v ROH narazilo na mnohé potíže a nepochopení, které pro malou iniciativu zezdala a nedostatečné přesvědčování jsme neuměli přemýšlet. Soudruzi a soudružky, zde to bylo způsobeno přílišnou technickou odborností a malou nebo nedostatečnou politickou a agitační prací. Tím na mnohých místech nastávalo postupné odtržení od ROH, nehledě k tomu, že celá řada kroužků a členů z řad armády, nár. bezpečnosti, škol, pionýrů, ČSM a našeho venkova nemohla být aktivně zapojena a hmotně podporována, ba tyto kroužky mnohdy zůstávaly naprosto bez pokynů a samy nebyly ještě schopny samostatné práce. Chyběla jim pomoc od vyšších složek.

Jmenoval jsem zde již ústředí. Ano, i zde bylo pracováno, ale jakým způsobem, to právě vy — naši členové, kroužky, kolektivy i kraje — jste nejlépe poznali. Málo, velmi málo toho bylo na ústředí vykonáno, a soudružky a soudruzi — nebyla to jen vina ústředí. Byla to vina nás všech a hlavně vina vyspělých funkcionářů a příslušníků KSČ v krajích. Ústředí nepracovalo, docházelo zde k chybným informacím, řízení práce místo ústředního poradního sboru bylo chybně soustředěno na jednotlivce a schůze ústředního výboru vypadaly tak, že jednotlivci udávali bezvýhradnou linii, které se ostatní členové měli podřizovat. Je jisté, že takový stav byl naprosto neudržitelný, odporoval zásadám masové práce a zásadám organizační demokracie. Vyvrcholení situace nastává, když schůzi se zúčastňují jen čtyři členové z tak zv. ústředního poradního sboru. Chybělo politické vedení, řádná organizace práce, plánování úkolů. Byla přehlížena i stranická zásada: „čelím k masám“ a objevily se i tabulky: Nevstupujte, nebo: jednejte stručně. Muselo a také došlo ke zlomu, vždyť místo kupředu se šlo zpět. Dík bdělosti vyspělých členů došlo ke

změně ústředního poradního sboru, který však místo „rad“ se ujal práce. Změnil se ústřední tajemník, zmizely byrokratické tabulky. Pracuje a pracovalo se. Dnes nelze říci, že je již vše v pořádku, vždyť stále musíme a my chceme všichni pracovat lépe, rychleji, účelněji a společně to dokážeme!

Vzestup v kvalitě i množství práce jakož i plnění nových úkolů nastává v posledních třech měsících minulého roku. Úkolů je více než dost.

Chybí členská registrace, členové nemají průkazky, i když jsou tyto již vytištěny, a velmi potřebný stavební materiál leží ladem, nevyužit ve skladišti. Chybí plán práce, rozpočty na rok 1952 a 1953. Mimo tyto námátkou uvedené úkoly vyvstávají nám radioamatérům úkoly nové i když nepřímé, přesto velmi závažné, a jsou to úkoly dané nám branným zákonem a organizačním řádem Svazu pro spolupráci s armádou.

Ustavení SVAZARMU je rozhraním pro naši práci v tomto roce a v roce 1952 i v letech následujících. Že naše radioamatérská práce i v některých speciálních odvětvích je převážně spojovací, tedy i velmi důležitá pro brannost našeho státu, je nesporné. Funkcionáři bývalého ČAV již v letech dřívějších se snažili napojit na některé armádní složky, a to podle vzoru sovětského DOSARMU a práce sovětských radioamatérů. Jejich úsilí bylo však bezvýsledné. Únor 1948, upevněním moci pracujícího lidu, nastoupením naší nové dělnické vlády v čele se soudruhem prezidentem Gottwaldem jde se s každým oborem naší činnosti nezadržitelně a rychle vpřed. Nastávají změny i v armádě, až konečně pevně i cílevědomé vedení přejímá soudruh arm. gen. Dr. Alexej Čepička, který s jemu vlastní houževnatostí a podle zkušeností v Sovětském svazu odstraňuje nedostatky a závady nejen v armádě, ale i v obraně naší vlasti, podle stalinské výchovy mas v obraně vlasti. Ustavuje se Svaz pro spolupráci s armádou, a tak i nám radioamatérům splňuje se naše dřívější snaha o spolupráci s armádou. Že tato dřívější snaha byla naší správnou linií vzhledem k povaze naší práce, potvrzuje skutečnost, že ÚRO bylo již v době příprav požádáno o aktivní práci radioamatérů ve Svazarmu a tato byla nejen příslibem, ale též splněna. Byli to opět naši soudruzi, kteří iniciativně dokázali naši důležitou práci i schopnosti. Svazarm, obdoba sovětského DOSSAFU, si velmi váží naší práce, máme a budeme i od nejvyšších míst mít plné porozumění pro naši práci, pro úspěšný rozvoj radioamatérismu, a to v takovém rozsahu, jak dříve ani v zapojení na jednu z největších masových organizací, ROH, nebylo možné.

Naše dosavadní zkušenosti se Svazarmem i po politickém zhodnocení našich úkolů nejen námi, ale i nejvyspělejšími funkcionáři ze Svazarmu a ROH-ÚRO znějí jedno-¹myslně, že naše správné napojení a rozvoj v naší práci může být uskutečněn jedině v rámci Svazarmu. Je to mezinárodní situace, náš boj o světový mír, o lepší zítřek všeho pokrokového lidstva, abychom společně hájili vymoženosti a práva našeho pracujícího lidu po boku naší armády, a to

tak, že veškeré své technické i provozní znalosti budeme šířit a na masové základně rozvíjet podle hesla: vysokou branností lidu uhájíme mír — zajistíme budování socialismu...

Dne 20. prosince 1951 bylo uznáno a schváleno i nejvyšší složkou ROH — představenstvem ROH — vyčlenění radioamatérů z ROH a zahájení příprav k vytvoření samostatné naší nové organizace Svazu československých radioamatérů — místo bývalého ČAV — a bez přímé podřízenosti ROH. Naš vstup do ROH byl jen přechodným stadiem. Naše organizace stává se též kolektivním členem Svazarmu a naši hodnotu ocenil správně předseda Svazarmu gen. Al. Hložek, když na pracovní poradě prohlásil: Jste velmi důležitou organizací, mnohem důležitější než celá řada organizací mnohem početnějších.

Tato slova si vždy připomínáme, abychom byli vždy vzorem. Vyčlenění z ROH a tvoření vlastní samostatné organizace neznamena však, soudruzi, že nebudeme s ROH spolupracovat, že nebudeme pomáhat soudruhům na pracovištích. To by byla naprosto nesprávná linie. Ano soudruzi, s ROH a se všemi jeho složkami v závodech, okrscích i krajích budeme velmi úzce spolupracovat a pracovat lépe než doposud. Budeme-li dodržovat tuto zásadu, bude ROH i nadále podporovat naši práci, neboť přímo s. Marvan velmi kladně hodnotil naši práci, zdůraznil právě pomoc složek ROH naší nové organizaci v rámci Svazarmu.

Že změnou v ústředí nastala celá řada úkolů, bylo již uvedeno; nastávají nové úkoly nejen ústředí, ale všem našim složkám i jednotlivcům, zvláště v přítomné době, v době organizačních změn. Nám je však jasné, že vyplývající úkoly plníme a budeme plnit radostně, vzorně a také včas je vždy vykonáme.

Než přistoupíme k našim společným úkolům v roce 1952 a i když zde nebyla možnost za rok 1951 uvést vše, vzdáváme společně čest těm našim pracujícím měst i venkova, kteří vzorně a svědomitě plnili své úkoly na svých pracovištích, a tím více cti si zaslouží ti, kteří vykonali více, než byl jejich úkol, a tak urychlili naši společnou cestu k socialismu. Naš dík a čest přísluší naší KSČ, naší dělnické třídě, naší armádě, odborům i všem ostatním organizacím, které přímo nebo i nepřímo řídí naše budovatelské úspěchy.

Jsmo hrdi na naše věrné a věčné přátelství se Sovětským svazem, se státy lidové demokracie i s pokrokovým lidem na celém světě. Máme jeden společný cíl — mír, socialismus — komunismus.

Společně hodnotíme a uznáváme dobrou práci i velmi účinnou pomoc závodních rad, krajských odborových rad, které přispěly naší práci!

Naše díky a čest patří všem našim aktivním členům, funkcionářům a brigádníkům, rovněž tak díky těm kroužkům i kolektivním stanicím, kde práce byla s úspěchem prováděna.

Naš dík patří i MNB-RKÚ za jejich soudružskou pomoc.

Universální staniční vysilač o výkonu 300 W

Pracovní úspěch československého vývoje a výzkumu v radiotechnice

Ralf Major, OK1RW

Pro různé druhy telegrafních a telefonních služeb se v posledních dvou desetiletích ustálila výkonová řada univerzálních vysilačů, jež je tvořena výkony 50 W, 250 W, 1000 W, a 5000 W. Tato řada představuje skupinu malých vysilačů — a ačkoli s amatérského hlediska je její nejmenší člen již poměrně velkým vysilačem, je vysilač o výkonu 5000 W stále ještě vysilačem malým ve srovnání s velkými rozhlasovými vysilači o několika stech kilowatttech. Uvedená řada je tedy klasifikována jako řada malých vysilačů, u nichž je možno snáze splnit požadavky pevných služeb na jejich co největší univerzálnost provozu. Univerzálností je zde třeba rozumět nikoli možnost provozu ze stejnosměrné i střídavé sítě, nýbrž především určité vlastnosti, jež činí vysilač vhodným pro různé druhy provozu v širokém kmitočtovém roz-

sahu se snadnou a rychlou přeladitelností za použití jednoduchých i náhradních anten.

Typickým středním univerzálním vysilačem je staniční vysilač o výkonu 300 W, jenž byl vyvinut v československém národním podniku Tesla-Elektronik (nyní Výzkumný ústav pro sdělovací techniku A. S. Popova) ve Strašnicích. Je skvělým úspěchem našeho slaboproudého výzkumu a vývoje, jenž se teprve po druhé světové válce plně osamostatnil a zbavil závislosti na zahraničních koncernech z doby předmnichovské republiky.

Po technické stránce tento vysilač v mnohém předstihuje kvalitu předních cizích výrobků a jeho kmitočtový rozsah je největší ze všech vysilačů na světě. Měli jsme možnost si vysilač dokonale prohlédnout na výstavce vývojových prací, jež byla uspořádána n. p. Tesla-Elektronik u příležitosti přejmenování strašnického závodu na závod A. S. Popova v Den radia dne 7. května 1951, o niž bylo referováno v časopise Krátké vlny č. 6, 1951.

Technická specifikace vysilače

K vytvoření obrazu o obecných technických vlastnostech vysilače slouží tato specifikace:

Kmitočtový rozsah: 1,6 — 24 Mc/s

Druhy provozu: A₁, A₂, A₃.

Antenní výkon: 300—350 W při A₁,
250 W při A₂ a A₃.

Kmitočtová stálost: 5×10^{-4} při plynulém ladění
 5×10^{-6} při provozu s krystalem

Modulace: amplitudová, anodová v třídě B

Celkové skreslení: 5 % při 70 % modulaci

Hluk pozadí: — 36 dB při provozu A₁

— 50 dB při provozu A₂ a A₃.

Přesnost odečtení stupnice: $\pm 0,03\%$ provoz. kmitočtu

Rozsah antenního přizpůsobení: 30 Ω — 5 k Ω

Modulační kmitočet při A₃: 1000 c/s

Kmitočet vestavěného kalibrátoru: 250 kc/s

Celkový příkon při A₁: 1020 W

Celkový příkon při A₂: 1420 W } ze střídavé sítě 220 V

Anodová účinnost koncového stupně: 70 %.

Prostorové řešení

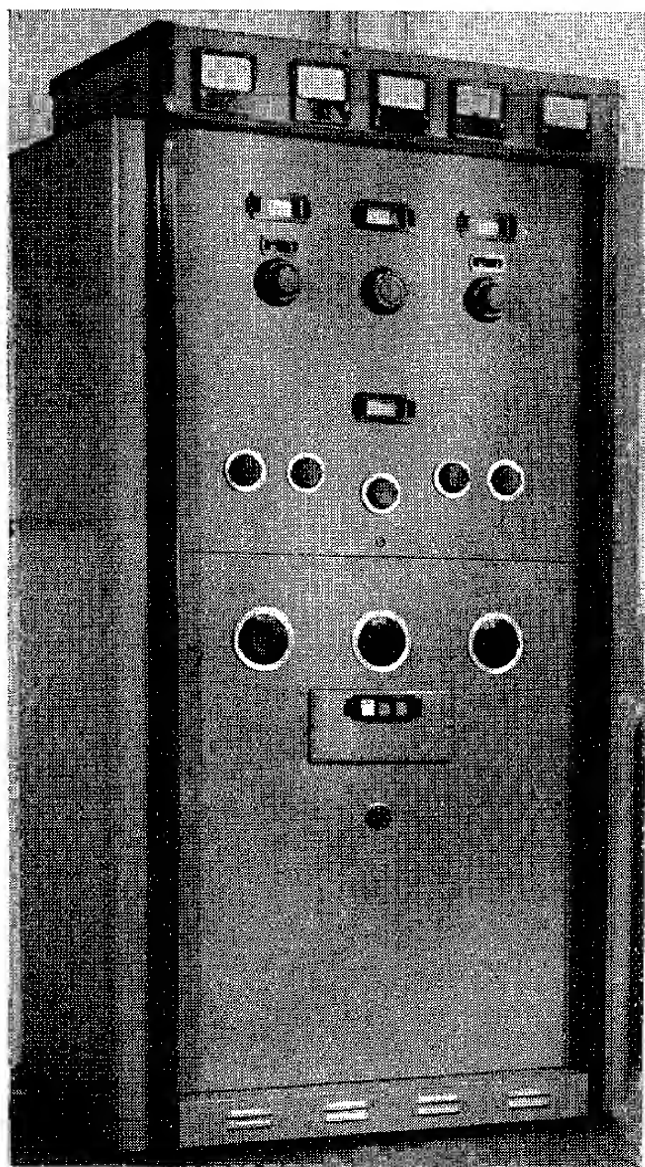
Vysilač je uspořádán v kovové skříni o rozměrech 1720 × 900 × 570 mm a jeho celkový vzhled znázorňuje obr. 1. Skříň obsahuje celkem tři chassis nad sebou, z nichž nejspodnější nese zdroje napětí, na prostředním je umístěn budič a modulační část, na horním chassis je koncový *vf* stupeň a antenní ladicí část. Veškeré ovládací prvky jsou na předním panelu. Stupnice pro nastavení kmitočtu je projekční a má po projekci délku přes 1 metr, takže dovoluje přesné nastavení i odečtení kmitočtu.

Vf budič je uspořádán v odlévané skříni a je vyobrazen na první straně obálky tohoto čísla. V horní části skříně budiče je patrná válcová komora obsahující projekční objektiv stupnice. Koncový *vf* stupeň je na obr. 2.

Obr. 3 znázorňuje chassis se zdroji napětí se čtyřmi usměrňovacími elektronkami DCG4/1000. Koncový stupeň modulatoru s příslušným modulačním transformátorem je umístěn na zvláštním malém chassis, jež je pak připevněno na hlavní střední chassis vysilače a je znázorněn na obr. 4.

Elektrické řešení

Vysokofrekvenční část vysilače se skládá z oscilátoru, odělovacího stupně, třístupňového násobiče kmitočtu a předposledního laděného stupně, jenž pracuje již na provozním kmitočtu vysilače — za ním následuje koncový stupeň



Obr. 1. Universální vysilač 300 W

o dvou elektronkách spojených paralelně. K vysokofrekvenční části patří dále anténní ladící část, indikátor anténního proudu a kalibrátor stupnice o základním kmitočtu 250 kc/s.

Modulační část obsahuje ηf oscilátor pro 1000 c/s pro provoz A_2 , budič koncového stupně a koncový stupeň o dvou elektronkách v dvojčinném zapojení. Vstupní svorky modulační části mají impedanci 600 ohmů a pro plné promodulování vysílače je na ně třeba přivést ηf napětí 1,55 V_{ef}, což je v soulase s normou pro zesilovače. Při provozu A_3 je tudíž třeba k vysílači připojit mikrofonní předzesilovač o vstupní impedanci a zesílení, jež odpovídá použitému druhu mikrofonu.

Hlavní zdroj napětí je jen jeden a napájí jak koncový ηf stupeň, tak i koncový stupeň modulatoru. Pro napájení ostatních částí vysílače jsou určeny tři pomocné zdroje: jeden pro předposlední stupeň ηf a stínící mřížky koncového stupně modulatoru a koncového ηf stupně, jeden pro zbytek ηf budiče, ηf oscilátor a kalibrátor a jeden pro mřížkovou předpětí. Koncový stupeň ηf má svůj vlastní žhavicí transformátor. Pro přepínání a regulaci síťového napětí slouží autotransformátor $Tr 7$. Schema celého vysílače znázorňuje obr. 5, 6, 7 a 8.

a) **Budič:** Jak již bylo uvedeno, je ηf budič umístěn v odlévané skřini, jež obsahuje oscilátor, oddělovací stupeň, tři stupně násobiče kmitočtu a předposlední ηf stupeň. Oscilátor je elektronově vázaný a jeho oscilační okruh sestává z indukčnosti L_1 , k níž jsou paralelně řazeny tři pevné kondensátory v sérii (C_1 , C_3 , C_4), ladící kondensátor C_{01} a dolaďovací kondensátory C_{r1a} a C_{r1b} . Ladící kondensátor je pěticičný na společné ose a zbývající čtyři díly ladí současně s oscilátorem okruhy všech tří násobičů kmitočtu a koncový stupeň budiče (předposlední ηf stupeň). Vysoká stabilita oscilátoru je zajištěna vysokými hodnotami paralelních kondensátorů jeho laděného okruhu a tepelnou kompensací dosaženou užitím kondensátorů s různým teplotním součinitelem. Provoz oscilátoru je možno přepínat z plynulého ladění na dva různé krystaly anebo na provoz pro klíčování s kmitočtovým posuvem. Pro tento provoz je na zadní straně vysílače vyvedena přípojka pro přídavný agregát. Oscilátor je klíčován v katodě. Jeho kmitočtový rozsah je 800 až 1335 kc/s, takže je vždy mimo pracovní kmitočty vysílače, což je zásadním požadavkem pro zamezení nežádoucích vazeb. Je osazen elektronkou 6AQ5 (E 1).

Celkový rozsah vysílače 1,6–24 Mc/s je rozdělen do sedmi dílčích rozsahů, jichž je dosaženo násobením základního kmitočtu oscilátoru v jednom nebo více ze tří stupňů násobiče kmitočtů. Dříve však, než dochází k násobení kmitočtu, projde oscilační kmitočty oddělovacím stupněm osazeným elektronkou 6AQ5 (E 2), jehož účelem je zamezit, resp. co nejvíce potlačit vliv dalších stupňů na kmitočty oscilátoru hlavně během klíčování.

Tři stupně násobiče kmitočtu pracují na jednotlivých rozsazích takto:

První násobič E 3 (elektronka 6AQ5):

Na rozsahu 1 zdvojuje na kmitočtový rozsah 1,6–2,67 Mc/s, na rozsahu 2 ztrojuje na kmitočtový rozsah 2,4–4,00 Mc/s, na rozsahu 3 zdvojuje na kmitočtový rozsah 1,6–2,67 Mc/s, na rozsazích 4–7 ztrojuje jako na rozsahu 2.

Anodový laděný okruh prvního násobiče je na rozsahu 1 a 2 připojen přímo na mřížku koncového stupně budiče, t. j. na mřížku elektronky E6 (807) přes kondensátor a odpor. Na ostatních rozsazích budí mřížku druhého násobiče E 4.

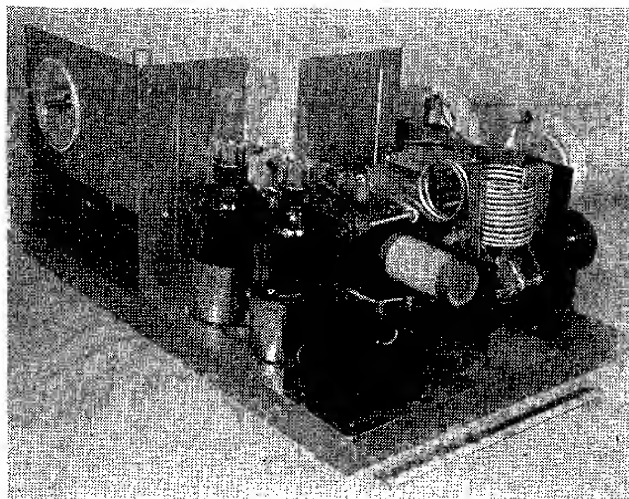
Druhý násobič E 4 (elektronka 6AQ5):

Na rozsahu 1 a 2 nepracuje, na rozsahu 3 zdvojuje na kmitočtový rozsah 3,2–5,34 Mc/s, na rozsahu 4 zdvojuje na kmitočtový rozsah 4,8–8,00 Mc/s, na rozsahu 5 ztrojuje na kmitočtový rozsah 7,2–12,0 Mc/s, na rozsahu 6 zdvojuje na kmitočtový rozsah 4,8–8,00 Mc/s, na rozsahu 7 ztrojuje na kmitočtový rozsah 7,2–12,0 Mc/s.

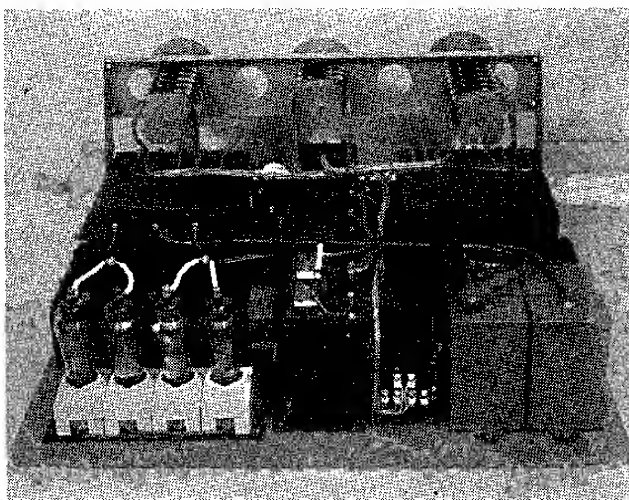
Anodový laděný okruh druhého násobiče je na rozsazích 3, 4 a 5 připojen přímo na mřížku elektronky E 6 přes kondensátor a odpor, na rozsazích 6 a 7 budí mřížku třetího násobiče E 5.

Třetí násobič E 5 (elektronka 6AQ5):

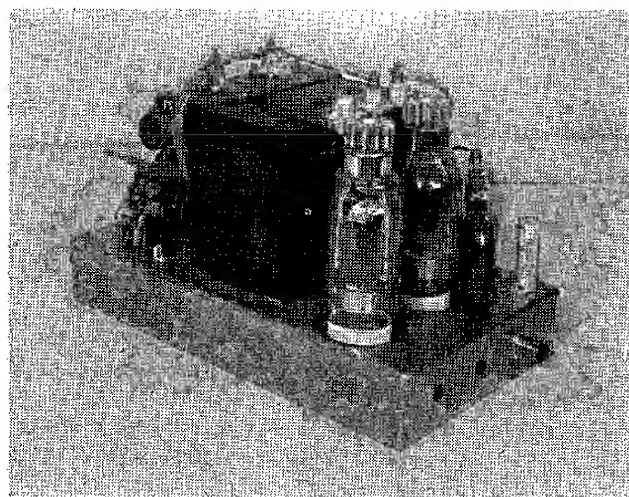
Na rozsahu 1 až 5 nepracuje, na rozsahu 6 zdvojuje na kmitočtový rozsah 9,6–16,0 Mc/s, na rozsahu 7 ztrojuje na kmitočtový rozsah 14,4–24,0 Mc/s.



Obr. 2. Koncový stupeň universálního vysílače



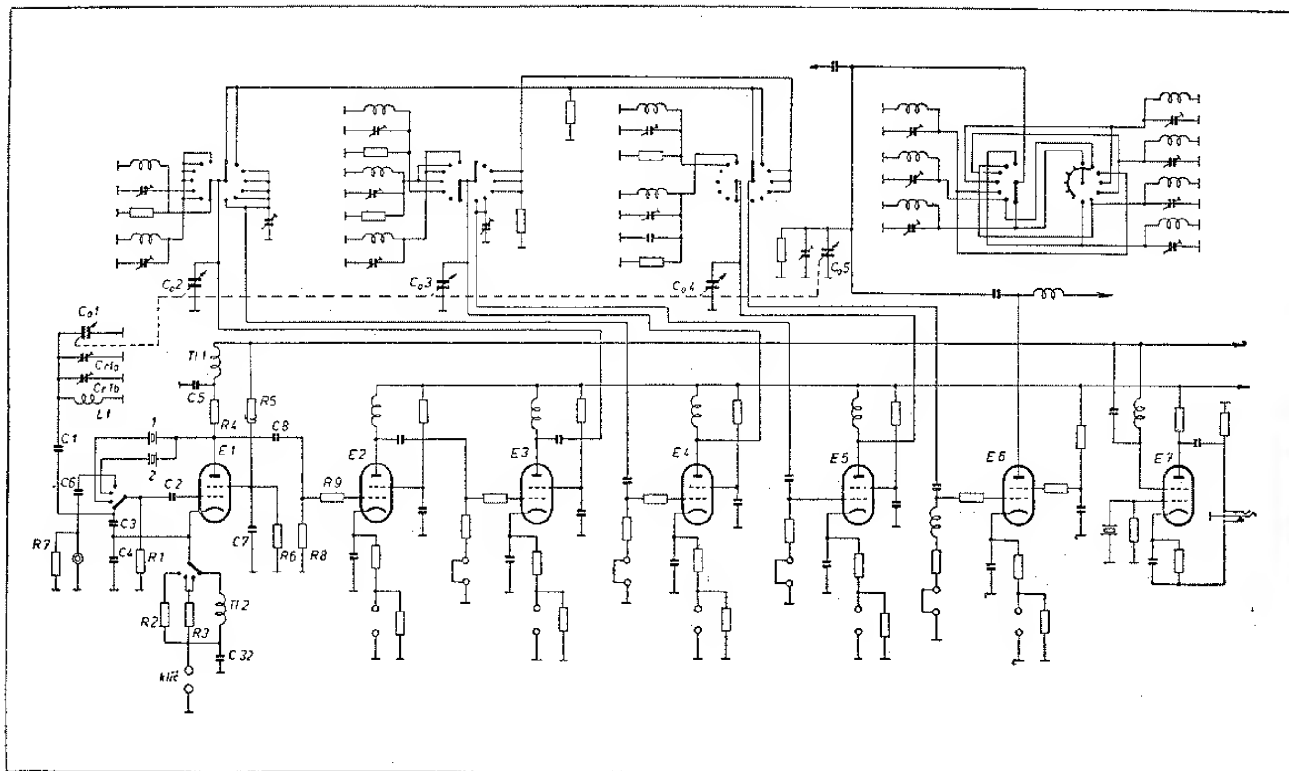
Obr. 3. Chassis se zdroji napětí



Obr. 4. Koncový stupeň modulatoru

Anodový laděný okruh třetího násobiče je na obou rozsazích 6 a 7 připojen přímo na mřížku elektronky E 6 přes kondensátor a odpor.

Tímto způsobem je dosaženo úplného kmitočtového rozsahu od 1,6 do 24 Mc/s, použitím druhé až osmnácté harmonické základního rozsahu oscilátoru. Elektronka E 6 (807) je pak laděným zesilovačem třídy C, jenž pracuje vždy na provozním kmitočtu vysílače a budí koncový stupeň vždy z jednoho ze svých sedmi přepínatelných anodových laděných okruhů.



Obr. 5. Schema zapojení vysokofrekvenčního budiče

Ovládání pracovního kmitočtu budiče děje se velmi rychle, a to otáčením jediného knoflíku stupnice, což je umožněno tím, že pětídílňý ladící kondenzátor C_{01} až C_{05} pro všech pět laděných stupňů budiče je v souběhu. Univerzálnost je tedy pokud se týče budiče, zajištěna nejvyšší měrou.

b) *Koncový vf stupeň:* Má dvě elektronky OS 125/2000 spojené paralelně ($E8$ a $E9$). Jsou buzeny z anodového okruhu elektronky $E6$ přes kondenzátor a pracují v třídě C. Jejich anody jsou paralelně napájeny přes tlumivky TL_{10} a TL_{11} . Anodový a anténní laděný okruh je tvořen dvojitým π -článkem s přepínatelnými indukčnostmi a ladícími kapacitami C_{51} , C_{54} , C_{55} a C_{57} . Tím je dosaženo anténního přizpůsobení v širokém impedančním rozsahu od 30Ω do $5 k\Omega$, takže je možno beze všeho napájet jednodráťové antény nejrůznějších délek. Indikace anténního proudu se děje pomocí anténního proudového transformátoru $ATR1$ a diody $E10$ (6AQ5) přístrojem $M5$.

Koncový stupeň pracuje s anodovým napětím 1700 V a anodový proud každé z obou elektronek v pracovním stavu činí 160 mA. Průměrná anodová účinnost činí 70%, neboť vysílač dosahuje v určitých kmitočtových pásmech výkonu až 400 W.

Stabilita koncového stupně je zajištěna dvěma protipara-

sitními tlumivkami v mřížkovém obvodu (TL_{14}). Indikován je jak mřížkový proud, tak i proud katodový dvěma měřicími přístroji M_3 a M_4 .

c) *Modulační část:* Jak již bylo uvedeno, je její vstup přizpůsoben pro vedení 600Ω a napětí 1,55 V pro plné promodulování. Modulační napětí je vedeno ze vstupních svorek přes vstupní transformátor Tr_8 na potenciometr, jímž je řízena hloubka modulace, odkud přichází na řídicí mřížku mf budiče $E12$ (807), v jehož anodovém obvodu a obvodu stínící mřížky je dvojitý transformátor Tr_{14} , z jehož sekundárního vinutí je buzen dvojitý koncový stupeň $E13$ a $E14$. Jeho obě elektronky jsou typu OS 125/2000 a pracují v třídě AB. Koncový stupeň modulátoru má zápornou zpětnou vazbu 1:3, jež kromě vyrovnání kmitočtové charakteristiky jej chrání proti poškození při případném vysazení koncového vf stupně. Při provozu A_2 pracuje mf oscilátor $E11$ (6AQ5), jehož kmitavým okruhem je vinutí transformátoru $Tr2$ a kapacita, na 1000 c/s. Z druhého vinutí transformátoru je mf napětí přiváděno do modulátoru přes přepínač druhu provozu A_1 , A_2 , A_3 .

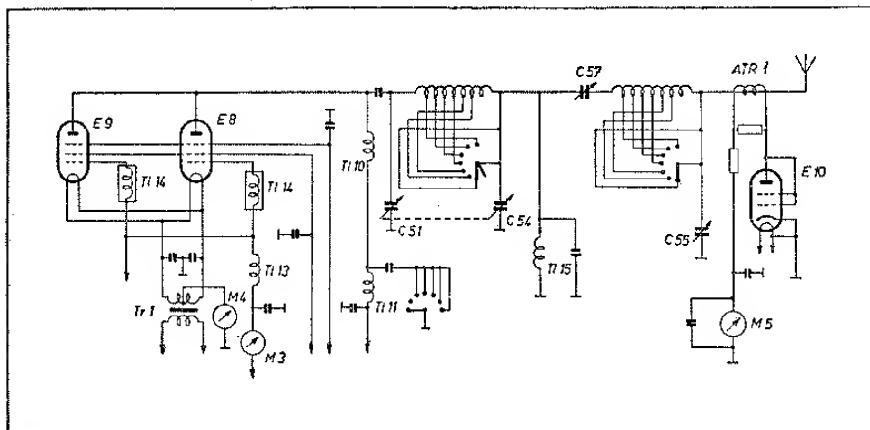
Koncový stupeň modulátoru pracuje s anodovým napětím nejvýše 1500 V, které jak dále uvidíme, nemůže být překročeno ani když vysílač je přepnut na maximální výkon.

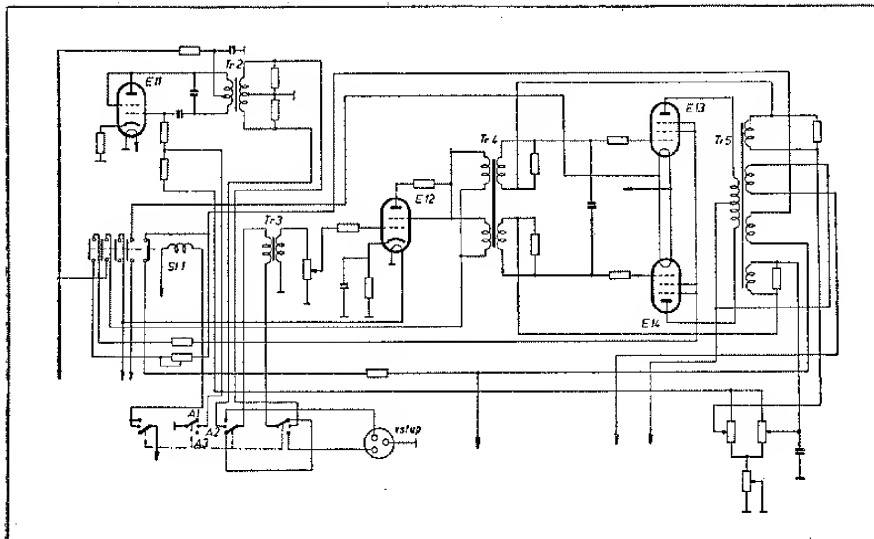
Katodový proud koncového stupně modulátoru je odečítán měřicím přístrojem M_2 (obr. 8).

d) *Zdroje napětí:* Hlavní zdroj má čtyři usměrňovací elektronky DCG 4/1000, $E20$, $E21$, $E22$ a $E23$, jež pracují z hlavního síťového transformátoru. Ve spojení s ním je přepínač výkonu $Pf1$, jímž je možno nastavit jmenovité výkony vysílače na 100, 180 a 300 W při provozu A_1 a 100, 180 a 250 W při provozu A_2 a A_3 . Při provozu A_2 a A_3 není možno připojit na koncový stupeň modulátoru napětí vyšší než 1500 V z bezpečnostních důvodů, a proto také koncový vf stupeň pracuje s tímtož napětím, takže maximální výkon při provozu A_2 a A_3 může dosáhnout jen 250 W.

Přepínač $Pf2$ má tři polohy. V první je vysílač vypnut, ve druhé je zapojeno žhavení a nízkovoltové zdroje pro vf část, ve třetí se připojí anodové napětí na kon-

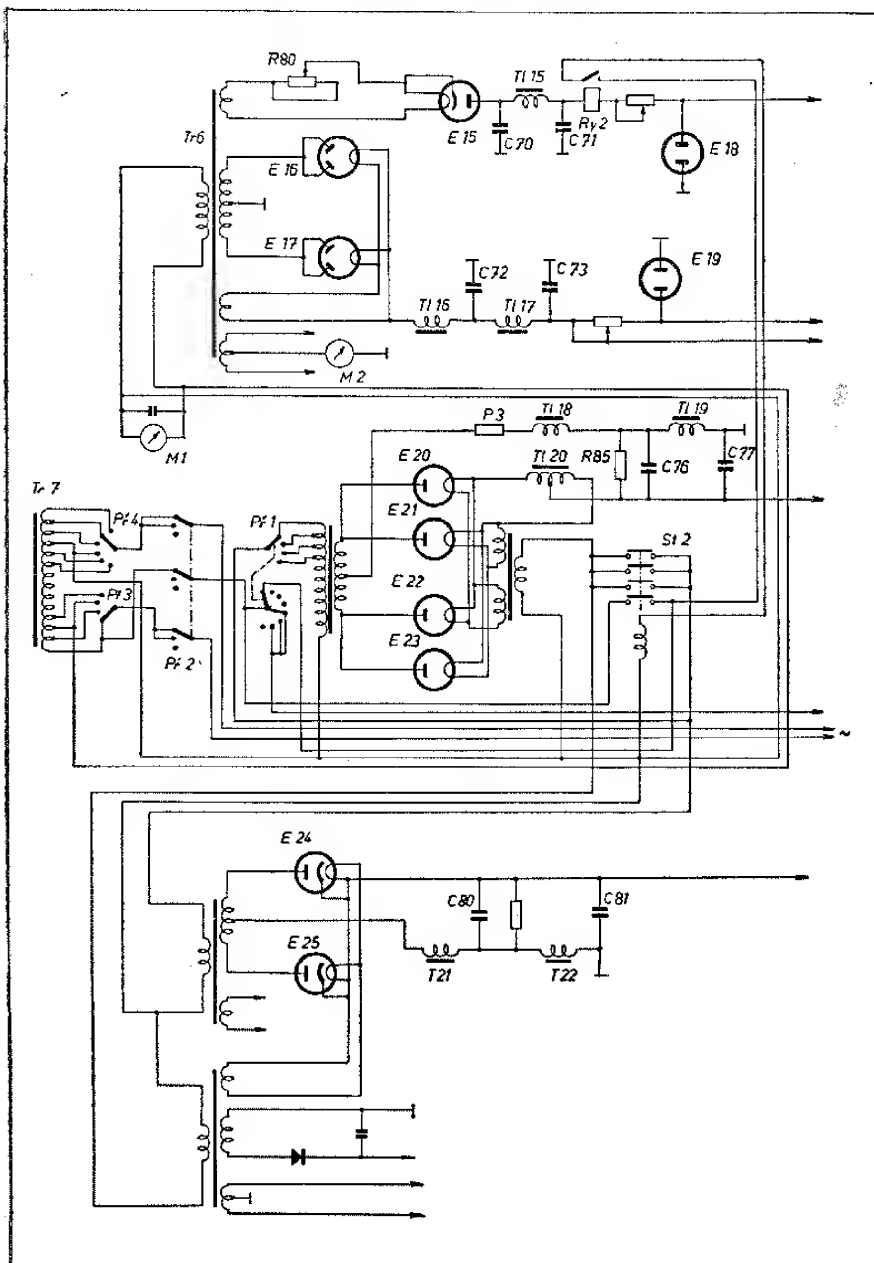
Obr. 6. Schema zapojení koncového stupně





Obr. 7. Schema zapojení modulační části

Obr. 8. Schema zapojení zdrojů napětí



cový stupeň *vf* části. Napětí na celou modulační část se přivádí přes přepínač druhu provozu, takže není-li tento v poloze A_2 nebo A_3 , nedostává modulator napětí. Přepínač $Pf\ 3$ slouží k nastavení na jmenovité napětí elektrovodné sítě, přepínačem $Pf\ 4$ se jemně reguluje síťové napětí, má-li malé odchylky od jmenovité hodnoty. Síťové napětí je kontrolováno přístrojem $M\ 1$.

Pomocný zdroj pro napětí 600 V má dvě elektronky $EY\ 3000$ ($E\ 24$ a $E\ 25$). Přísluší mu síťový transformátor a vyhlazovací filtr Tl_{21} , Tl_{22} , C_{80} a C_{81} . Napájí předposlední stupeň *vf* části ($E\ 6$) a stínící mřížky elektronek $E\ 8$, $E\ 9$ a $E\ 13$, $E\ 14$. Pro *vf* budič kromě elektronky $E\ 6$ je určen zdroj 250/100 V s elektronkami $E\ 16$, $E\ 17$ (obě $AZ1$), transformátorem $Tr\ 6$ a vyhlazovacím filtrem Tl_{16} , Tl_{17} , C_{70} , C_{71} . Zdroj je stabilisován při 100 V stabilisátorem pro 40 mA. Třetí pomocný zdroj vytváří mřížkové předpětí pro oba koncové stupně a je rovněž stabilisován při — 100 V. Stabilisátory jsou ve schema označeny $E\ 18$ a $E\ 19$ a jsou sovětského původu. Usměrnňuje elektronka $E\ 15$.

e) *Bezpečnostní opatření*: Vysílač je po všech stránkách v provozu tak zabezpečen, aby při náhodných poruchách v určité části nevznikly poruchy nebo dokonce škody v části jiné. Tak na př. proud mřížkového zdroje protéká relátkem ($Ry\ 2$), jež je zařazeno v obvodu vysokého napětí, takže vysadí-li předpětí, není možno zapnout anodová napětí koncových stupňů; tudíž stane-li se to během provozu, rozpojí se okamžitě jejich přívod.

Jak již bylo uvedeno, je přepínač druhu provozu tak zapojen, že modulator dostává napětí jen tehdy, když přepínač je v polohách pro modulovaný provoz.

Aby anodové napětí koncových stupňů nemohlo být připojeno dříve, než jsou plně vyžhaveny elektronky, je v seri se žhavením elektronky $E\ 15$ zařazen odpor R_{80} , jenž způsobuje pozvolné její nažhavení, takže je zpožděno vytvoření mřížkového předpětí a tím i sepnutí vysokého napětí relátkem 2.

Dalším bezpečnostním opatřením je skutečnost, že zdroje vysokého napětí nemohou být uvedeny v činnost, když přepínač výkonu je v poloze 2, 3 nebo 4, t. j. pro tři nejvyšší výkony, a je nutno jej vždy napřed uvést do polohy 1, t. j. pro nejnižší výkon, aby vysoké napětí bylo možno zapnout. Je toho dosaženo vhodným zapojením přepínačů tak, že stykač $St\ 2$ v polohách pro vysoký výkon neobdrží napětí, takže nesespe vysoké napětí. Účelem tohoto opatření je, aby při spouštění nebo přeladování vysílače (kdy je obvykle vypínán koncový stupeň) nebylo hned na počátku pracováno s plným anodovým napětím a tím i s plným výkonem a bylo tak zabráněno eventuálnímu přetížení a poškození koncových elektronek.

Ladění vysílače

Vyladění nebo přeladění vysílače na známý kmitočet je velice rychlé a jednoduché. Postačí nastavit pracovní kmitočet jediným knoflíkem ladícího kondensátoru budiče ($C_{01}—C_{06}$), přepnout třemi knoflíky vlnový rozsah a dalšími

třemi knoflíky vyladit koncový stupeň včetně antenního obvodu. Ladění se děje vždy v postavení A_1 při nejnižším výkonu (100 W), nastavení kmitočtu budiče se provádí s vypojeným napětím koncového stupně. Pak teprve se přepojuje na A_2 nebo A_3 podle potřeby. Doba potřebná k vyladění vysílače na známý kmitočet je kratší než dvě minuty.

Kontrolu stupnice je možno čas od času provádět v kalibrátoru, jenž je osazen elektronkou 6AQ5 (E 7). Je to krystalový oscilátor o kmitočtu 250 kc/s, jehož harmonické vytvářejí záznamy s pracovním kmitočtem vysílače a jeví se jako hvězdy o kmitočtovém odstupu 250 kc/s, jež jsou přijímány sluchátky. Kalibrátor se uvádí v chod pouhým zasunutím sluchátek do příslušných zdírek.

Provoz

Požadavky na univerzálnost provozu jsou u vysílače splněny v plné míře. Rychlá přeladitelnost, změna druhu provozu, přepínání výkonu, přizpůsobení k antenám různých

délek, plynulé ladění i krystalem řízený kmitočet, vysoká stabilita, přepínání i regulace síťového napětí, to vše jsou vlastnosti, které ve spojení s vysokou bezpečností provozu řadí tento staniční vysílač mezi nejlepší univerzální vysílače své kategorie. Klíčování je přizpůsobeno pro velké rychlosti a zákmity jsou potlačeny na minimum zkrácením vinutí pro stínící mřížku na modulačním transformátoru přes odpor (při provozu cw), což bylo potvrzeno přísnými zkouškami v laboratoři i při skutečném provozu četnými reporty několika tisíc amatérských i jiných stanic.

V laboratořích národního podniku Tesla-Elektronik, závod A. S. Popova, byl vyvinut také alternativní typ tohoto vysílače s jedinou koncovou elektronkou OS 125/2000 o výkonu 150 W a se všemi ostatními vlastnostmi jako typ 300 W, ovšem v příslušně menších rozměrech. Bude sloužit tam, kde maximální požadovaný výkon nepřesahuje 150 W a kde by typ 300 W byl zbytečně velkou investicí.

Oba vysílače jsou skvělou ukázkou vspělosti československého vývoje radiotechniky a budou dobrou reprezentací na zahraničních trzích.

ZKOUŠENÍ A SROVNÁVÁNÍ PŘIJÍMAČŮ

Standardisace vlastností sovětských a československých přijímačů podle norem GOST a ESČ zaručuje dodržování jejich jakosti ve výrobě

Ing. Miroslav Havlíček, OK1TW

Moderní průmysl vyžaduje stále těsnější spolupráce jednotlivých odvětví výroby. Pro usnadnění vzájemného styku a zaručení rovnoměrnosti výrobků jsou stále důkladněji určovány čili normovány (standardisovány) vlastnosti surovin, polotovarů a hotových výrobků i zkušební a měřicí metody. Témto předpisům, které jsou se vzrůstající úrovní průmyslové výroby stále podobnější a složitější, říkáme normy (standards).

Je samozřejmé, že obor tak novodobý, jako průmysl elektronický a průmysl sdělovací techniky, nezůstává pozadu ve vydávání norem. Tyto předpisy, které jsou obvykle závazné pro území celého státu, jsou zaměřeny převážně k tomu, aby styk mezi výrobou, distribucí a spotřebou probíhal hladce a aby spotřebitel byl zaručen výrobek jakosti vždy nejméně takové, jakou předpisuje norma. I když jsou to předpisy rázu především organizačního, je v nich přesto obsaženo mnoho zajímavostí i s hlediska technického. Dobře si to můžeme ukázat na příkladě norem rozhlasových přijímačů, z nichž vidíme, jaké požadavky klade dnešní průmysl a spotřebitel na tyto přístroje. Můžeme také porovnat, do jaké míry těmto nárokům vyhovují a případně je i převyšují přístroje, kterých používáme při poslechu na krátkých vlnách, ať již jsou to přijímače vlastní konstrukce nebo přístroje upravené, které sloužily původně k jiným účelům.

Předpisy, normující rozhlasové přijímače, jsou obsaženy v normě ČSN ESČ 83—1950 „Rozhlasové přijímače“ z března 1950 a v normě sovětské GOST 5651-51 „Přijímačnicki radioveščatelnye lampovye. Kvalifikacija. Osnovnye parametry“ („Rozhlasové elektronkové přijímače, jejich rozřídění a základní vlastnosti“), vydané v lednu 1951. (Další zahraniční normy rozhlasových přijímačů jsou uvedeny na konci citované normy ESČ.)

Tyto normy jsou příliš obsáhlé, aby bylo možno citovat je podrobně; vybrali jsme z nich jen to, co může zajímat krátkovlnné amatéry bezprostředně. Vynecháváme tedy úseky rázu organizačního či obchodního, zkoušky elektroakustické a

vše, co se týká příjmu na pásmech dlouhovlnných a středovlnných.

Účelem normy rozhlasových přijímačů podle GOST je:

1. Zaručit dodržování jakosti vyráběných přijímačů.
2. Povzbudit konstruktéry k vytváření nových a dokonalejších typů přístrojů.
3. Upevnit technologickou disciplínu ve výrobních závodech a zlepšit kontrolu jakosti vyráběných přijímačů.
4. Sjednotit základní součástky a dílce přijímačů.
5. Normalisovat způsoby měření přijímačů.

V jednotlivostech nás budou z obsahu obou norem zajímat zejména tyto málo známé skutečnosti:

Sovětské rozdělení přijímačů do tříd

Podle elektrických a akustických vlastností dělí se sovětské přijímače do těchto tříd:

1. třída: nejdokonalejší přijímače, napájené jen ze sítě, počet elektronek neomezen.
2. třída: velmi dobré přijímače, napájené ze sítě nebo z baterií, počet elektronek nejvýše 7.
3. třída: levnější přijímače, nejvýše 5 elektronek.
4. třída: jednoduché a levné přijímače, bez zvláštních nároků, nejvýše 4 elektrony.

U přijímačů této třídy jsou normovány jen vlastnosti základní, ostatní se stanoví případ od případu.

Ostatních vlastností jednotlivých tříd přijímačů všimneme si v dalším výkladu.

Krátkovlnná rozhlasová pásma

Kromě běžně známých rozhlasových pásem 49, 41, 31, 25, 19, 16, 13 a 11 m užívá se na krátkých vlnách ještě těchto rozhlasových pásem:

125 m (2,5—2,498 Mc/s), 90 m (3,2—3,40 Mc/s), 62 m (4,75—4,995 Mc/s) a 59,5 m (5,005—5,06 Mc/s).

Těchto pásem se užívá pro rozhlas v tropických krajích, takže by snad mohla být

vděčným polem pro posluchače dx-ů. Společně s jinými službami užívá se pro krátkovlnný rozhlas ještě také pásma 75 m (3,95—4,0 Mc/s). S tímto pásmem počítají sovětské přijímače, kde u přijímačů 1. a 2. třídy se za krátkovlnný rozsah považuje pásmo frekvencí od 3,95 do 12,1 Mc/s, t. j. od 75,6 do 24,8 m.

Stálost naladění

Podle normy ESČ na stálost naladění působí tyto vlivy: ohřátí přístroje, obsluha ovládacích částí přístroje mimo ladící prvky (t. j. na př. nařízení hlasitosti, šířky pásma, zabarvení zvuku a pod.), zvýšení vln signálu z normální citlivosti na 100 mV, změna antenní impedance, změna síťového napětí. Tyto zásahy kontrolují se postupně, vliv ohřátí udává se změnou kmitočtu za dobu od 10. do 30. minuty po zapnutí přístroje. Antenní impedance se při kontrole mění v krajních mezích, t. j. antenní a zemní zdířka se jednak spojí nakrátko, jednak se ponechají volně.

Podle normy GOST měří se vliv posuvu frekvence superhetu zahřátím jako rozdílu mezi prvním odečtem frekvence, provedeným 5 minut po zapnutí přijímače a druhým, provedeným za dalších 10 minut. Tento posuv nesmí překročit hodnoty této tabulky:

třída přijímače	frekvenční rozsah		
	15 Mc/s a výše	7-15 Mc/s	6-9 Mc/s
1. —	4 kc/s	3 kc/s	2 kc/s
2. síťový	—	4 kc/s	4 kc/s
2. bateriový	—	3 kc/s	2 kc/s
3. síťový	—	12 kc/s	8 kc/s

Všimneme si, že normy stálosti naladění u bateriových přijímačů jsou přísnější. Je tomu tak proto, že elektrony i ostatní součástky přijímačů tohoto druhu se zahřívají méně než u přístrojů napájených ze sítě. V jiných případech jsou ovšem požadavky kladené na přijímače napájené ze sítě přísnější.

Normální zkušební vysokofrekvenční napětí (podle ESČ)

5 μ V = „velmi slabý signál“
50 μ V = „slabý signál“
5 mV = „střední signál“
0,1 V = „silný signál“
1 V = „velmi silný signál“.

Normální zkušební kmitočty (podle ESČ)

V rozsahu krátkých vln jsou to (v Mc/s):
2—2,5 — 3,2 — 4,0 — 5,0 — 6,1 — 7,2 —
9,6 — 11,8 — 15,2 — 17,8 — 21,6.

Norma mezifrekvenčního kmitočtu (podle GOST)

Pro všechny přijímače je normována mezifrekvence 465 ± 2 kc/s. Zatím se vyráběly přijímače s mezifrekvenčním kmitočtem 456, 460, 465 a 469 kc/s, což komplikovalo opravářskou službu.

Výstupní výkon přijímače

Podle normy GOST je při zachování předepsaného obsahu vyšších harmonických na výstupu předepsán tento výkon pro jednotlivé třídy: 1. třída — nejméně 4 W; 2. třída — síťové přijímače 1,5 W, bateriové 0,15 W; 3. třída síťové — 0,5 W. U bateriových přijímačů 3. třídy a u všech přijímačů 4. třídy se výstupní výkon normuje.

Spotřeba elektrické energie (podle normy GOST)

U přijímačů síťových není normována, vypočte se podle schématu přístroje; u bateriových je normována tato celková spotřeba (t. j. z anodového i žhavicího zdroje):

- 2. třída — 1,9 W
- 3. třída — 1,3 W
- 4. třída — 0,8 W.

Vidíme, že požadavky jsou přísné, aby byl zaručen co nejdéle provoz přijímače bez dobití nebo výměny zdrojů proudu.

Základní bručení a šum

Podle normy ESČ měří se tak, že se přijímač přepne na gramofonový přenos a polara sítě volí se v takové poloze, aby bručení bylo co největší. Výkon se měří na umělé zátěži voltmetrem, udávajícím efektivní hodnotu. Základní bručení a šum každého přístroje má být aspoň 55 dB pod srovnávací hodnotou. Podle normy GOST měří se při ručním regulátoru hlasitosti v poloze největšího zesílení. Při tomto způsobu měření šum musí být nejméně 46 až 26 dB (podle druhu přijímače) pod napětím, které odpovídá nominálnímu výstupnímu výkonu přijímače.

Mrtvý chod

Podle normy ESČ určuje se velikost mrtvého chodu na nejkratším krátkovlnném rozsahu, a to takto: Přijímač se nařídí přibližně na střed tohoto rozsahu, pak se nastaví pohybem s jedné strany na určitou polohu knoflíku, poloha se přejde a zpětným pohybem se nařídí zase na touž polohu knoflíku. Rozdíl kmitočtů, na které je přijímač v obou polohách naladěn, je mírou mrtvého chodu kondensátoru. Měření se

opakuje aspoň třikrát a z výsledků se vypočte průměr.

Mechanická pevnost a odolnost

Podle normy ESČ musí být přístroj zhotoven tak, aby se otřesy při dopravě a při normálním zacházení s přijímačem neuvolnily některé součástky tak, že by to mělo škodlivý vliv na činnost přijímače. Pro dopravu musí být přístroj zabalen tak, aby se nepoškodil.

Zkouší se:

a) Otřesy: přístroj musí snést 50 pádů s výše 5 cm, aniž se uvolní jakékoliv součástky; zkouší se bez elektronek. Při zkoušce je přístroj na vodorovné dřevěné desce, která padá na dřevěný stůl.

b) Pády: zkouší se v původním továrním obalu, ve stavu, v němž přístroj opouští výrobní závod; přístroje o váze do 35 kg musí snést 6 pádů s výše 50 cm na tvrdou podlahu (beton), a to na všechny stěny krabice, aniž se uvolní jakékoliv součástky.

Správná činnost přístrojů

Kontroluje se podle normy ESČ prohlídkou a poslechem a dbá se zejména toho, aby přístroj bezvadně pracoval ve všech polohách přepínačů a řídicích součástí; pozoruje se chřastění potenciometrů, drnčení reproduktoru, spolehlivost dotyků a pod.

Drnčení přístroje se zkouší tónovým generátorem. Jeho napětí se nařídí tak, aby přijímač měl při 400 c/s jmenovitý výkon. Kmitočty generátoru se pomalu mění od nejnižšího k nejvyššímu; jeho napětí se ponechává stále, po přepnutí se sníží při těch kmitočtech, při nichž by byl překročen jmenovitý výkon. Při poslechu zpredu nesmí být slyšet mechanické kmitání součástí přijímače. Drnčení, které se snad při některém kmitočtu objeví, musí zmizet při snížení výkonu na 50%.

Spolehlivost dotyků se kontroluje poklepem gumovou paličkou (10 g, 15 cm) na chassis, po přepnutí na kryty a nosnou konstrukci součástí, ne však na elektrony.

Odolnost proti vlhku a teple (podle normy ESČ)

Přístroj nesmí ztratit své dobré vlastnosti vlhkem nebo teplem, jakému je vystaven při normálním použití. Zkouší se tak, že se uloží na 24 hodiny v prostoru s relativní vlhkostí vzduchu 85% při 25° C a pak 4 hodiny v prostoru suchém s teplotou +50° C. Jak po zkoušce vlhkem, tak po zkoušce teplem se překontroluje citlivost v každém vlnovém rozsahu na jednom kmitočtu a selektivita při kmitočtu 1 Mc/s. Citlivost ani selektivita se nesmějí znatelně měnit.

Trvanlivost přijímače (podle normy ESČ)

Při zkoušce se především kontroluje, zda elektrony nejsou namáhány více, než dovolují předpisy (na př. žhavicí proudy a napětí, anodová ztráta atd.). Prohlídkou a měřením se překontroluje, zda součásti nejsou namáhány více, než je pro ně předepsáno; zejména u elektrolytických kondensátorů se kontroluje, zda špičkové napětí není vyšší než napětí předepsané výrobcem kondensátoru. U přístroje se spořičem proudu se kontroluje, zda se jeho použitím nepožívají elektrony.

Části vystavené mechanickému opotřebenému při obsluze se zkoušejí na namáhání, které odpovídá 10.000násobnému opakování pracovního pohybu (přepnutí, protažení a pod.).

Po zkoušce musí být přístroj schopen provozu.

Tento přehled nemá být vyčerpávajícím návodem, jak měřit nebo vzájemně porovnávat různé konstrukce přijímačů. Chybí v něm zejména část nejpodstatnější, t. j. měření a srovnávání citlivosti a selektivity přístrojů, protože u krátkovlnných komunikačních přijímačů jsou požadavky poněkud odlišné. Tato měření zasloužila by samostatného zpracování. Úkolem tohoto přehledu je pouze upozornit na ty části oboru, které jsou pro krátkovlnného amatéra nejzajímavější. Kdo se zajímá o tento obor podrobněji, přečte si se zájmem jistě i normy vlastní.

Prameny: Norma ESČ 83-1950 (obsahuje podrobné definice pojmů, které se vyskytují u přijímačů, podrobné zkušební předpisy a přehled norem přijímačů, vydaných zahraničními normalizačními společnostmi).

E. Levišín: „Gosudarstvennyj obščesojuznyj standart na radioveščatelnye prijemniki“. 1951, „RADIO“, září, str. 11—13.

*

Nejlepší pracovník - radioamatér



Soudruh VLADIMÍR KAŠPÁREK

z pomocných provozů elektrodílny národního podniku Tatra-Kopřivnice byl loni vyznamenán jako nejlepší pracovník svého oboru. Je poctivý, obětavý, důsledný a pracuje s pocitem odpovědnosti a své zkušenosti ochotně předává svým spolupracovníkům. Je zapojen do socialistického soutěžení a pracuje bez ohledu na pracovní dobu, velmi často i v neděli. Je členem tamější základní organizace radioamatérů, kde se plně zapojil do kolektivní práce.

Kruhový diagram

pro zjednodušený výpočet vysokofrekvenčních vedení

Prvá část pojednání o způsobu rychlého zjišťování charakteristických vlastností napaječů

Ing. Josef Šimorča

Vysokofrekvenční energii nelze vždy využít na tom místě, kde se vyrábí nebo přijímá a je třeba ji zavést jinde. Tak na příklad *vf* energie se přivádí od oscilátoru k vysílací anteně nebo od přijímací anteny k přijímači. Toto vedení však musí mít určité vlastnosti, tak aby účinnost přenosu byla uspokojivá a aby nedocházelo k značným ztrátám. Pro bezztrátový přenos energie je základní podmínkou, aby na vedení nevznikaly stojaté vlny. Naopak zase vedení, na němž jsou vytvořeny stojaté vlny, dá se použít jako oscilační obvod nebo jako impedanční libovolné velikosti induktivní nebo kapacitní. Vedení může být dále použito jako transformátoru impedancí, čímž je umožněno přizpůsobování na příklad vnitřní impedance generátoru impedanci anteny, což je zvláště výhodné v oboru centimetrových vln, kde není možné vyrobit vhodné transformátory tak jako v jiných oborech *vf* techniky.

Při studiu vedení musíme si uvědomit, že přenos energie se zde děje ve formě elektromagnetického vlnění, při čemž sídlem energie je prostor obklopující vodiče. Vlastní vodiče slouží jen k tomu, aby se elektromagnetickému poli dal žádaný průběh a směr. Dvoutřídň vodičů pole při vyšších frekvencích prakticky vůbec nevniká a jejich průřez a tvar má jen podřadný význam. V prostoru blízko vedení, kde je elektromagnetické pole dosti intenzivní, nesmějí být umístěny látky, které by energii absorbovaly. Proto se musí užívat kvalitních izolantů o malém $\tan \delta$ a je třeba se vyhýbat blízkosti rozlehlejších špatně vodivých kovových předmětů, ve kterých by vznikaly ztráty vířivými proudy.

Elektrické vlastnosti obecného vedení

Chceme-li stanovit matematické vztahy určující elektrické vlastnosti vedení, vycházíme z náhradního schéma vedení udaného na obr. 1, které platí pro každé homogenní vedení, t. j. pro každé vedení, které má rovnoměrně rozloženy: odpor, indukčnost, kapacitu a svod mezi vodiči. Toto schéma platí jak pro vedení pro přenos elektrické energie síťového kmitočtu, tak pro telefonní nebo telegrafní vedení venkovní nebo kabelové, taktéž pro vedení vysokofrekvenční, u nichž však, jak si dále ukážeme, zavádíme určitá zjednodušení.

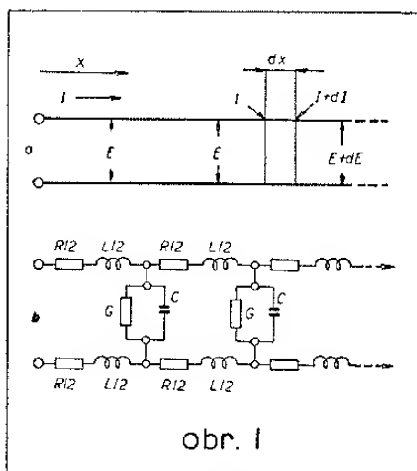
Jednotku délky vedení, na příklad jeden *m* si představujeme jako prvek, který má odpor *R*, indukčnost *L*, kapacitu *C* a svod *G*. Vedení se tedy jeví po elektrické stránce jako seriová impedance

$$Z = R + j\omega L \quad (1)$$

a paralelní admittance

$$Y = G + j\omega C. \quad (2)$$

Je-li na vedení ve vzdálenosti *x* od začátku vedení napětí *E* a proud *I*, pak



obr. 1

Napětí a proud na dvou vodičovém vedení a náhradní schéma tohoto vedení

změna napětí a proudu v diferenciálním elementu délky vedení *dx* bude

$$\frac{dE}{dx} = -ZI \quad \text{a} \quad \frac{dI}{dx} = YE. \quad (3)$$

Stanovením druhých derivací a substitucí dostaneme rovnice

$$\frac{d^2 E}{dx^2} = -ZY E \quad \text{a} \quad \frac{d^2 I}{dx^2} = -YI. \quad (4)$$

Řešením těchto diferenciálních rovnic dostaneme pro *E* a *I* tyto vztahy:

$$E = E_1 \cdot e^{+\sqrt{ZY}x} + E_2 \cdot e^{-\sqrt{ZY}x} \quad (5)$$

a

$$I = I_1 \cdot e^{+\sqrt{ZY}x} + I_2 \cdot e^{-\sqrt{ZY}x}. \quad (6)$$

Fyzikálně si tyto rovnice vysvětlujeme tak, že podél vedení se šíří dvě vlny napětí a proudu, z nichž první, postupující ve směru $+x$ (označená indexem 1), se nazývá přímá vlna a druhá, postupující ve směru $-x$ (označená indexem 2), se nazývá odražená vlna. *e* je základ přirozených logaritmů ($e = 2,718$). Veličinu \sqrt{ZY} , která je obecně komplexní, nazýváme mírou nebo konstantou přenosu a značíme ji symbolem γ .

$$\sqrt{ZY} = \gamma = \beta + j\alpha. \quad (7)$$

Reálná část míry přenosu β se nazývá míra útlumu a imaginární část α pak míra (fázového) posuvu.

β udává míru, s kterou amplituda signálu klesá se vzdáleností, a α určuje vlnovou délku podél vedení.

Další důležitou veličinou je tak zvaná charakteristická impedance Z_0 daná vztahem

$$Z_0 = \sqrt{\frac{R + j\omega L}{G + j\omega C}} = \sqrt{\frac{Z}{Y}}. \quad (8)$$

Je-li vedení zakončeno impedancí rovnou charakteristické impedanci vede-

ní Z_0 , dosáhne se maxima přenosu *vf* energie, poněvadž v tomto případě je odražená vlna minimální (theoreticky rovna nule), na vedení tedy není stojatých vln a odrazů a vedení se jeví na vstupu jako impedance Z_0 . Je-li vedení délky $x = l$ zakončeno jakoukoliv impedancí Z_k , pak se bude jevit na vstupu jako impedance Z_l , jejíž velikost je dána rovnicí

$$Z_l = Z_0 \frac{Z_k + Z_0 \tanh \gamma l}{Z_0 + Z_k \tanh \gamma l}. \quad (9)$$

Podobně zavedením charakteristické admittance dostaneme pro vstupní admittanci vztah

$$Y_l = Y_0 \frac{Y_k + Y_0 \tanh \gamma l}{Y_0 + Y_k \tanh \gamma l}. \quad (10)$$

Bezeztrátové vedení

Ve *vf* a *uvf* technice se obvykle užívá vedení, jejichž délka nepřesahuje několik vlnových délek. Odpor a vodivost svodu, i když v určité míře existují, jsou tak malé, že je můžeme vzhledem k reaktančním složkám zanedbat a vedení může být pro praktické účely považováno za bezztrátové.

Tím se podstatně zjednoduší matematické vztahy udávající jejich elektrické vlastnosti. Seriová impedance vedení přejde na tvar

$$Z = j\omega L, \quad (11)$$

paralelní admittance pak má tvar

$$Y = j\omega C, \quad (12)$$

konstanta přenosu bude čistě imaginární

$$\sqrt{ZY} = \gamma = j\alpha \quad (13)$$

a charakteristická impedance bude čistě ohmická

$$Z_0 = \sqrt{\frac{j\omega L}{j\omega C}} = \frac{L}{C}. \quad (14)$$

Hyperbolická funkce $\tanh \gamma l$ přejde na tvar

$$\tanh \gamma l = \tanh j\alpha l = j \tanh \alpha l,$$

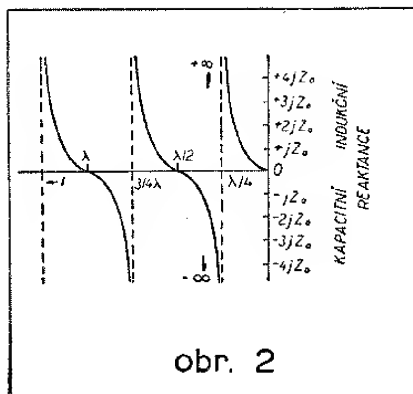
takže vstupní impedance vedení délky *l* zakončeného impedancí Z_k bude dána rovnicí

$$Z_l = Z_0 \frac{Z_k + jZ_0 \tanh \alpha l}{Z_0 + jZ_k \tanh \alpha l}. \quad (15)$$

Z rovnice (15) je vidět (dosazením $Z_0 = Z_k$), že vstupní impedance bezztrátového vedení zakončeného charakteristickou impedancí je opět (jako u obecného vedení) rovna charakteristické impedanci, která je v tomto případě čistě ohmická.

Bude-li impedance na konci vedení rovna nule (vedení nakrátko), pak z rovnice (15) dostaneme

$$Z_l = jZ_0 \tanh \alpha l. \quad (16)$$



Změna vstupní impedance bezeztrátového vedení nakrátko v závislosti na délce vedení

Z rovnice (16) je vidět, že vstupní impedance bezeztrátového vedení nakrátko je vždy reaktanční a že se mění v soulase s funkcí tg při rostoucí délce l , jak patrně z *obr. 2*.

Z rovnice (7), pro $R = 0$ a $G = 0$, dostaneme vztah pro míru posuvu α ve tvaru

$$\alpha = \omega \sqrt{LC}, \quad (17)$$

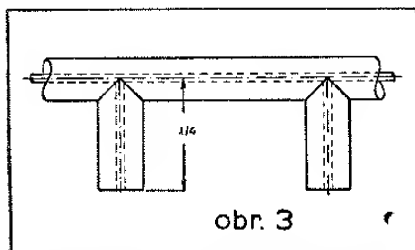
Poněvadž výraz $1/\sqrt{LC}$ udává rychlost, jakou se šíří vlnění podél vedení (pro vzduch je $1/\sqrt{LC} = c_0 = 3 \cdot 10^{10}$ cm/sec = rychlost světla), bude dráha uražená vlněním za dobu jedné periody, neboli vlnová délka λ , dána vztahem

$$\lambda = \frac{1}{\sqrt{LC}} T = \frac{\omega}{\alpha} T = \frac{2\pi}{\alpha}. \quad (18)$$

Z toho plyne, že míra posuvu bezetrátového vedení je dána jednoduchým vztahem

$$\alpha = \frac{2\pi}{\lambda}. \quad (19)$$

Pro vedení nakrátko, délky $l = \lambda/4$, je $\alpha l = \pi/2$, takže $Z_l = \infty$. Vedení nakrátko délky $\lambda/4$ vykazuje nekonečně velkou vstupní impedanci, čehož se používá ke konstrukci tak zv. „kovových izolátorů“, kdy k nesení středního vodiče sousedých kabelů se použije místo dielektrického izolantu vodivého sloupku, který je středním vodičem odbočujícího vedení nakrátko délky $\lambda/4$, jak patrně z obr. 3.



Souosé vedení s „kovovými izolátory“

Pro délku vedení $l = \lambda/2$ pak z rovnice (16) dostaneme ($\alpha l = \pi$) $Z_l = 0$, neboli vedení nakrátko. Délky $\lambda/2$ je rovno spoji nakrátko.

Tyto a ještě další vlastnosti bezetrá-
tových vedení nakrátko a obdobné
vlastnosti vedení naprázdno jsou uve-
deny v tabulce I.

Z rovnice (15) je dále vidět, že v případě vedení délky $\lambda/2$ ($\alpha l = \pi$, $\operatorname{tg} \pi = 0$) je $Z_l = Z_k$, neboli že půlvlnné vedení se chová jako ideální transformátor s převodem 1 : 1, což ovšem platí pro kterýkoliv násobek $\lambda/2$ délky vedení, pokud ztráty mohou být zanedbány.

Tabulka I. Vstupní impedance.

délka vedení	vedení nakrátko	vedení naprázdno
0	0	∞
$1/8 \lambda$	$+jZ_0$	$-jZ_0$
$1/4 \lambda$	∞	0
$3/8 \lambda$	$-jZ_0$	$+jZ_0$
$1/2 \lambda$	0	∞
$5/8 \lambda$	$+jZ_0$	$-jZ_0$
$3/4 \lambda$	∞	0
$7/8 \lambda$	$-jZ_0$	$+jZ_0$
1λ	0	∞

Další důležitou vlastnost má vedení délky $\lambda/4$. Z rovnice (15) je vidět, že pro $\alpha l = \pi/2$ ($\operatorname{tg} \alpha l = \infty$) je

$$z_l = \frac{z_n^2}{z_h}. \quad (20)$$

Proto je možno vázat libovolné impedance, pokud jsou obě ohmické, pomocí čtvrtvlnného vedení bez vzniku odrazů, je-li splněna podmínka

$$z_0 = \sqrt{z_1 z_k}.$$

Této vlastnosti se dá využít prakticky i v případě, kdy vedení má určité ztráty, pokud ovšem frekvence je dosti vysoká, aby míra útlumu byla malá ve srovnání s $\alpha = \omega \sqrt{LC}$.

Kruhový diagram v pravoúhlých souřadnicích

Chceme-li stanovit na příklad vstupní impedanci vedení zakončeného nějakou impedancí Z_k , pak musíme použít v případě vedení se ztrátami rovnice (9), nebo rovnice (15) v případě bezztrátového vedení. S těmito rovnicemi se však velmi těžko numericky pracuje a proto byly hledány cesty, jak tyto výpočty zjednodušit. Za tím účelem byly vypracovány kruhové diagramy, a to jednak v souřadnicích pravouhlých a pak v souřadnicích polárních, kteréžto poslední zmíněný diagram je pro praxi zvláště výhodný. Promluvíme si nejdříve o konstrukci a použití diagramu prvního druhu.

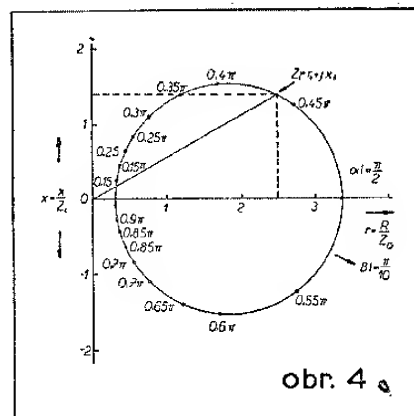
Impedanční kruhový diagram vedení udává rezistanční a reaktanční složky vstupní impedance v pravoúhlých souřadnicích, při čemž hodnoty resistance i reaktance jsou udány jako poměr skutečných hodnot a charakteristické impedance, neboli

$$r = R/Z_0 \quad \text{a} \quad x = X/Z_0.$$

(r a x jsou tak zvané normalisované hodnoty). V důsledku toho je možno použít diagramu pro vedení o jakémkoliv charakteristické impedanci. Přitom však předpokládáme, že charakteristická impedance Z_0 je čistě ohmická, což bývá dosti přesně v praxi splněno.

Upravíme-li rovnici (9) tak, aby bylo z_1 vyjádřeno pouze pomocí β a α , dostaneme vztah

$$z_l = \frac{Z_l}{Z_0} = \frac{\sinh \beta l \cosh \beta l + j \sin \alpha l \cos \alpha l}{\cosh^2 \beta l \cos^2 \alpha l + \sinh^2 \beta l \sin^2 \alpha l} \quad (21)$$



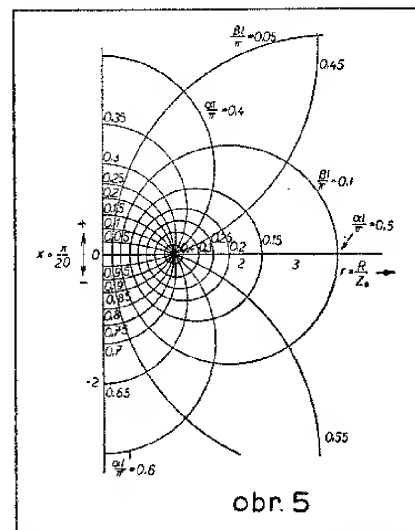
Normalizované složky vstupní impedance ležící na kružnici při konstantní hodnotě $\beta l = \pi/10$ a při různých hodnotách αl v rozmezí od 0 do π

(Velikost impedance z_k je zahrnuta v délce l , která zde neznačí skutečnou délku vedení, ale rozdíl skutečné délky a délky, při které se na vstupu vedení jeví impedance rovná z_k .)

Jestliže necháme určitou hodnotu βl konstantní a hledáme velikost $z_l = (r_l + xy)$ pro různé hodnoty αl v rozsahu od 0 do π , pak zjistíme, že reálné a imaginární složky z_l určují body ležící na kružnici, jak patrně z *obr. 4*.

Hodnoty αl nejsou podél kružnice rovnoměrně rozloženy a jsou nahuštěny v části kruhu blízko počátku. Jestliže provedeme totéž pro jiné konstantní hodnoty βl a αl opět necháme vzrůstat od 0 do π , dostaneme soustavu kružnic, které obepínají bod $r = 1$ a $x = 0$. Tyto kružnice nejsou koncentrické, avšak jejich středy, ležící na ose r , blíží se bodu $r = 1$ a $x = 0$. Jestliže na všech těchto kružnicích máme vyznačeny body určitých hodnot αl a spojíme-li stejné hodnoty na všech kružnicích, dostaneme druhou soustavu kružnic, které jsou pravouhlé s kružnicemi první soustavy (protínají se v pravých úhlech), procházejí všechny bodem $r = 1$, $x = 0$ a které mají středy na ose reaktančních složek x . (Viz obr. 5.)

Tyto dvě soustavy kružnic představují všechny možné hodnoty míry útlumu β ,

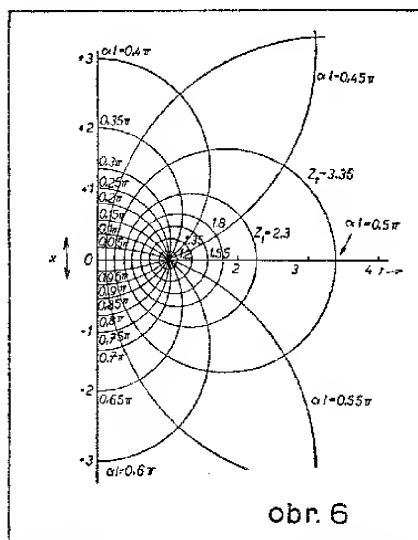


Kruhový diagram vedení v pravoúhlých souřadnicích

míry posuvu α , délky vedení l , a impedance na konci vedení $z_k = r_k + jx_k$. Při práci s tímto diagramem postupujeme tak, že pro dané hodnoty α , β , l , r_k a x_k nalezneme v diagramu bod, který vyhovuje všem těmto podmínkám a jeho souřadnice pak přímo udávají velikost normalisovaných složek vstupní impedance r_l a x_l . Skutečnou velikost vstupní impedance pak dostaneme násobením těchto normalisovaných hodnot charakteristickou impedancí Z_0 .

$$(R_l = r_l \cdot Z_0; X_l = x_l \cdot Z_0).$$

V mnoha praktických případech je však útlum β velmi malý ve srovnání s posuvem α , takže můžeme pro odvození kruhového diagramu použít rovnice (15). Zakreslíme-li pak kružnice konstantních normalisovaných impedancí z_k a vyznačíme-li na nich hodnoty αl v rozsahu od 0 do π , pak dostaneme dvojí soustavu kružnic shodnou s obr. 5, avšak s tím rozdílem, že parametrem první soustavy kružnic je hodnota z_k a nikoliv αl . Kružnice o konstantní impedanci z_k dostaneme takto: na příklad pro $z_k = 3$ bude jeden bod kružnice protínat osu r v bodě $r = 3$, kde zřejmě je $z_l = z_k$. Pro délku vedení $\lambda/4$ bude $z_l = 1/z_k$, takže druhý bod bude protínat osu r v bodě $r = 1/3$. Střed kružnice pak leží na ose r a poloměr kružnice bude $(z_k - 1/z_k)/2$. Dostaneme tak kruhový diagram bezcentrátního vedení (obr. 6), který pak transformací souřadnic přejde na polární tvar, který je v praxi nejvýhodnější.



obr. 6

Kruhový diagram bezcentrátního vedení v pravoúhlých souřadnicích

Praktickým použitím diagramů na obr. 5 a 6 se dále zabývat nebudeme a přejdeme přímo k diagramu v polárních souřadnicích. Výše uvedené diagramy mají pouze ilustrovat vznik a postupný vývoj těchto diagramů, nebo v případě diagramu na obr. 5 poukázat na možnost použití kruhových diagramů též pro vedení se ztrátami.

(Dokončení příště)

Literatura:

- Simon: Centimetrové vlny,
Fink: Radar Engineering,
Emery: Ultra-High-Frequency Radio Engineering,
Brouwell, Beam: Theory and Application of Microwaves.

Milimetrové vlny

Podle článku Ing. R. Hübnera v časopise Funktechnik 3/51

zpracoval Dr Jiří Hoppe, OK1DW

Milimetrové vlny tvoří přechod od vlnění elektrického k infračervenému, jehož vlnový rozsah sahá přibližně až k 0,5 mm. Studium milimetrových vln 1–10 mm poutalo již delší dobu zájem badatelů. Tyto vlny leží totiž mezi dvěma rozsahy spektra, které se řídí jednak zákony klasické elektrodynamiky, jednak kvantové fyziky.

V r. 1910 podařilo se Otovi v. Baeyer po prvé vyrobit milimetrové vlny. Blíží o způsobu jejich získání nebylo však známo. Teprve v roce 1923 vyšlo první vědecké pojednání od Nickolse a Teara o jejich pokusech s 2 mm vlnami, které vyráběli pomocí jiskřiček. Mezitím se podařilo Lewitzkému s pomocí jiskřiček, které pozůstávalo z většího počtu kovových tyčinek rozprostřených na skleněné desce, sestoupit až k 1 mm vlnám. Glagoleva-Arkadževa překlenula po prvé propast k infračerveným paprskům tím, že získala vlny i pod 1 mm. Při všech těchto pokusech vadilo ovšem to, že tyto vlny byly silně tlumené a nesmírně slabé, takže byly dokazatelné jen nejpřesnějšími přístroji v laboratořích.

Byl nasnadě postup proniknout naopak do rozsahu milimetrových vln z optického rozsahu spektra. Pokusy se konaly s křemičitými lampami plněnými rtuťovými parami. Ty vyráběly stále spektrum od 0,0008 až asi do 0,5 mm s dvěma vrcholy intenzity u 0,215 a 0,315 mm. Nerozřešeno zůstalo, je-li dlouhovlnný díl infračerveného záření vzbuzovaný tepelným zářením nebo kmitý plasmatu nebo rotačními kmity molekul rtuti.

S vývojem elektronek pokračovaly pokusy vyrobit netlumené milimetrové vlny pomocí elektronek. Na kongresu fyziků v r. 1938 oznámil profesor Esau sensační zprávu, že se mu podařilo vyrobit pomocí magnetronu netlumené vlny o délce 4,4 mm. Magnetrony jsou malé třídy, u nichž anodový proud je řízen silným magnetickým polem. Mimo elektrické pole působí tu magnetické pole kolmo k pohybu elektronu a nutí je do různých rotačních drah. Magnetické pole působí v diodě se symetrickými váleci podobně jako fídelí mřížka v triodě. Válec je při tom členěn do více sektorů. Čím se sestupuje ke kratším vlnám, tím větší počet sektorů musí být. Letí-li hustotně modulované elektrony kolem jednotlivých sektorů, vznikají na nich proudy, které jsou převáděny do správně naladěného rezonančního převodu. Účinnost klesá při postupu ke kratším vlnám, naproti tomu však lze magnetronem vyrobit nejkratší vlny. V magnetronu je výměna energie elektronů s kmitajícím polem daleko příznivější než u jiného typu vysílací elektrony, klystronu. Jsou konány pokusy, pomocí velmi silného magnetického pole a velkého počtu segmentů sestoupit až do okruhu 1 mm vln.

Jiná elektrona, kterou lze vyrobit milimetrové vlny, je klystron. Klystron je elektrona, v níž je využito doby, kterou potřebují elektrony k proběhnutí určité dráhy. Původní rychlostní modulační, kterou získávají elektrony na fídeli mřížce elektrony, se změní v následující průběžné komoře v hustotní modulaci. Tím, že elektronům se dostává různých zrychlení a zpomalení, vznikají jejich shluky, které opět vzbuzují při výstupu z komory střídavý proud. Stačí pouze na vstup a výstup připojit resonátor a zpětnou vazbou pečovat o zpětné buzení, a vysílá se milimetrové vlny je hotov.

Dalším zdokonalením, které funkčně se blíží magnetronu, je tak zv. „reflex-klystron“, u něhož je místo dvou pouze jeden resonátor, který je využit dvojnásobně. Tím je možno dosáhnout mimo zlepené pracovní podmínky i menších rozměrů. Průběžná komora je zde nahrazena druhým otvorem a odrazovou stěnou, reflektorem, která má záporné předpětí. Elektrony se musí na své dráze obrátit a tím vzniká opět tvoření shluků elektronů. Elektrona je nutno dimenzovat tak, aby největší hustotní modulační nastala právě tehdy, když je paprsek elektronů mezi oběma clonami.

Poslední typ klystronu RRL 17 je určen

*) Německý termín pro tento zjev je „Laufzeiteffekt“.

pro rozsah vln 920–990 Mc/s a dává výstupní výkon 3 wattů. Jako vysíláč dostává kladné napětí 1000 V a reflektor záporné –1300 V.

Modulace je překvapivě snadná. Modulaci signál může být přiveden přímo na reflektor. Přivedeme-li naň signál z mikrofonu, obdržíme na výstupu již signál frekvence modulovaný. Zvláštní konstrukci klystronu se podařilo vyvinout vysíláč pracující na vlně 8 mm s výkonem 15 mW. Výkon se zdá snad malý, ale vzhledem k možnosti snadného soustředování paprsků byly již překlenuty vzdálenosti několika kilometrů.

Řízení kmitočtu se u klystronu provádí změnou mřížkové mezery mechanickou deformací pomocí šroubu (změna dutiny L/C), dále změnou vlastního napětí, event. napětí reflektoru, při čemž zvýšení obou napětí způsobuje zvýšení kmitočtu. Tyto způsoby ladění jsou ovšem omezeny, jelikož při překročení určité hranice oscilátor vypadne z kmitů. Životnost reflex-klystronu RRL 17 se udává několik tisíc hodin.

Způsoby šíření milimetrových vln se ještě zkoumají. Zjištěno však je, že při průchodu atmosférou jsou více či méně pohlcovány rozptylováním a ohýbáním na kapkách vody i absorpcí vodní parou a kyslíkem, což je ve vztahu k určitým kvantovým stavům molekul těchto plynů. Při tom byla pozorována zvlášť selektivní absorpční pásma (kyslík kolem 2,5 a 5 mm, vodní pára kolem 1,34 cm). Absorpce rozptýlením nastává již pod 3 cm. Vlny nad 6 mm, které jsou dost vzdáleny od těchto maxim molekulární absorpce se chovají lépe. Podařilo se při jasné atmosféře s použitím ostré soustředěných směrůvých anten dosáhnout spojení na 40 km. Lze se domnívat, že i vlny od 6 do 10 mm budou mít v budoucnu svůj technický význam. Různé úkony, které bylo možno vyřešit s použitím infračervených paprsků jen nedokonalé, bude možno provést s použitím milimetrových vln daleko lépe. Tak tomu bude na př. při použití milimetrových vln ve fotografii.

Toho času je rozsah těchto nejmenších elektromagnetických vln, které lze ještě vyrobit s použitím elektronek, zcela ve stadiu pokusů. Je však dobře seznámit se i s tímto dosud theoretickým rozsahem vzhledem k možným překvapením.

V souvislosti s tímto článkem upozorňujeme, že Electronics v č. 7/1950 přináší zprávu o přístroji k běžnému měření dielektrických konstant plynů a tekutých látek pomocí mikrovln. Využívá se tu zjevu, že rezonanční kmitočet dutého resonátoru závisí na dielektrické konstantě látky, kterou je dutina resonátoru vyplněna. Elektromagnetická vlna o délce 1 cm, jejíž kmitočet v určitém rozmezí pravidelně kolísá, se přivádí do dvou stejných dutinových resonátorů. Jeden resonátor je naplněn plynem o známé dielektrické konstantě a proto má známý rezonanční kmitočet. Druhý resonátor se naplní látkou, jejíž dielektrickou konstantu chceme zjistit. Resonanční kmitočet tohoto resonátoru závisí na dielektrické konstantě plynu, který hoildáme zkoum. Jak již řečeno, kmitočet centimetrové vlny kolísá v určitých intervalech. Vždy v okamžiku, když kmitočet centimetrové vlny souhlasí s kmitočtem jednoho z obou resonátorů, vznikne špičkové napětí. Tak obdržíme během každé periody dvě špičky. Z jejich časového rozdílu můžeme vypočítat rozdíl obou rezonančních kmitočetů a tím i rozdíl v dielektrických konstantách obou prostředí v resonátoru. Časový rozdíl obou špiček lze běžně měřit i samostatně registrovat.

Způsoby použití tohoto přístroje v průmyslu jsou mnohohystranné. Lze jím na př. běžně kontrolovat jakost a čistotu plynů, jelikož jejich dielektrická konstanta je ovlivněna již nepatrnými příměsťmi. Dále lze jím zkoumat měnící se dielektrickou konstantu vzdušného obalu. Jak známo, závisí přilepčnost nadměrné šíření ultrakrátkých vln daleko za optický dosah na místní ohraničených nepravidelnostech nebo dokonce skoch koeficientu ohybu atmosféry. Jelikož tento koeficient souvisí opět úzce s dielektrickou konstantou, mohly by být takto vysvětleny dosud neprozkoumané zjevy ultrakrátkých vln.

Amatérský Q-metr a měřič indukčností a kapacit

Přístroj měří Q v rozsahu 0—600, kapacitu v rozsahu do $0,6 \mu\text{F}$, indukčnost od $1 \mu\text{H}$ do 50 mH a v nouzi poslouží i jako pomocný oscilátor

Zdeněk Šoupal

Každý radioamatér i radiotechnik často potřebuje zařízení, jímž by mohl měřit indukčnost, kapacitu a konečně i kvalitu Q svých cívek. Kdyby každý radiotechnik věděl, jak všestranné je použití Q -metru, jistě by vynaložil „náklad“ na jeho zhotovení. Účelem tohoto článku je, seznámit čtenáře právě s problémem Q -metrů, s možností měření na Q -metru a konečně přinést praktický návod k zhotovení. Článek rovněž přináší ukázkou (schema) továrního Q -metru.

Jak známo, kvalitou Q nazýváme poměr reaktančního odporu cívky k jejímu ohmickému odporu. Kvalita Q tedy vyjadřuje, kolikrát větší je napětí na tomto obvodu přiváděné. Jiným slovem Q se jeví jako „koeficient zesílení“ okruhu v případě, kdy přiváděný kmitočet je roven kmitočtu rezonančnímu.

Zvětšení kvality Q okruhů zvyšuje selektivitu příslušných stupňů v přijímači. Kromě toho zvětšením Q se zvětšuje rezonanční napětí okruhu a tím se zvětšuje citlivost přijímačů.

Princip funkce

Trochu počítání, několik vzorečků je nutné pro objasnění děje v Q -metru. (Nepřecházejte tuto „vzorečkovou“ stáň, není to vysoká matematika.)

Přivedeme-li na odpor R (obr. 1) střídavé napětí U_1 o kmitočtu f_0 , pak

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \cdot C}} \quad (\text{rezonanční kmitočet}$$

okruhu LC) a na kapacitě C a indukčnosti L vznikne (nakmitá se) napětí U_2 , jehož hodnota je větší než U_1 „ Q -krát“.

Přivedeným napětím U_1 na obvod RLC poteče v obvodě proud

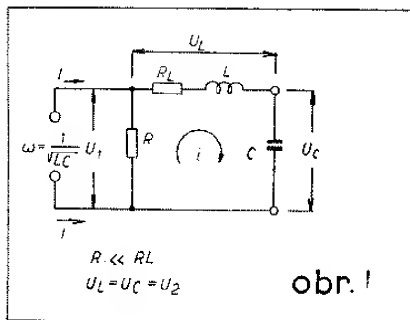
$$i = \frac{U_1}{RL + R} \quad (1)$$

při čemž RL = aktivní odpor cívky na kmitočtu f_0 .

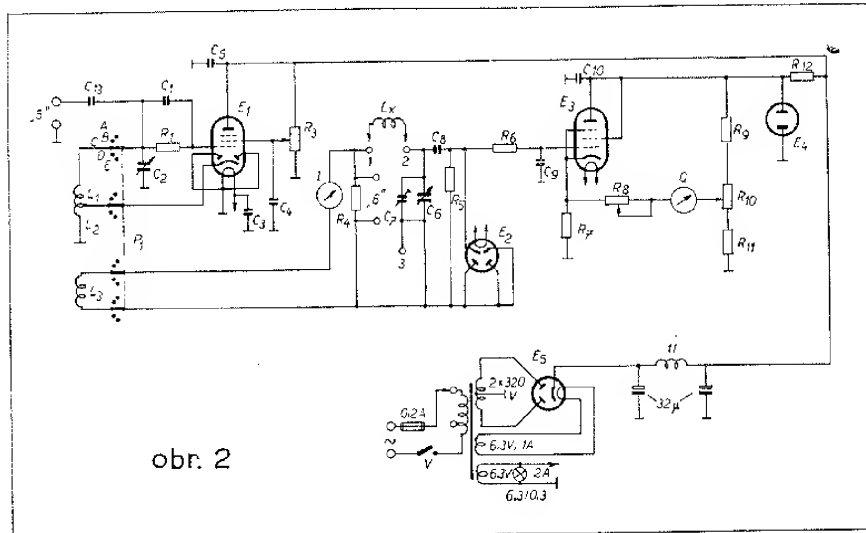
Při resonanci:

$$\omega_0 L = \frac{1}{\omega_0 C} \quad (2)$$

kde $\omega_0 = 2\pi f_0$.



obr. 1



obr. 2

Násobením obou částí rovnic proudem i dostaneme:

$$i \omega_0 L = \frac{i}{\omega_0 C} U_2 \quad (3)$$

U_2 = napětí, vznikající na kapacitě C nebo na indukčnosti L . Vydělením $\frac{U_2}{U_1}$ obdržíme „poměr zesílení napětí na okruhu“, t. j. Q .

Z rovnice (1) máme $U_1 = i \cdot (RL + R)$; z rovnice (3) $U_2 = i \omega_0 L$.

Pak tedy bude:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{i \omega_0 L}{i \cdot (RL + R)} = \frac{\omega_0 L}{RL + R} \quad (4)$$

Je-li R značně menší než RL , můžeme jej zanedbat a pak vzorec bude:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{\omega_0 L}{RL} \quad (5)$$

Když $\frac{\omega_0 L}{RL} = Q$, pak $\frac{U_2}{U_1} = Q$, nebo $U_2 = U_1 \cdot Q$.

Je tedy zřejmé, že přivedeme-li na odpor R vždy konstantní napětí U_1 , můžeme oceňovat stupnici elektronkového voltmetru (který měří na členu C napětí U_2) přímo v hodnotách Q .

Možnosti měření na Q -metru

Popisovaný Q -metr dovoluje měřit Q cívek v rozsahu 0—600 při frekvencích od 100 kc/s do 10 Mc/s.

Q -metrem můžeme také měřit indukčnosti cívek v rozsahu $1 \mu\text{H}$ až do 50 mH a kapacitu kondensátorů 2—350 pF a od 350 pF do $0,5 \mu\text{F}$.

Dále můžeme Q -metrem měřit vlastní kapacitu cívky a kvalitu kondensátorů početním řešením.

Q -metr (jeho ω -generátor) může rovněž sloužit jako pomocný vysílač (ovšem

nemodulovaný) s ω f výstupním napětím řádu 100 mV na induktivním neb na kapacitním výstupu.

Popis přístroje

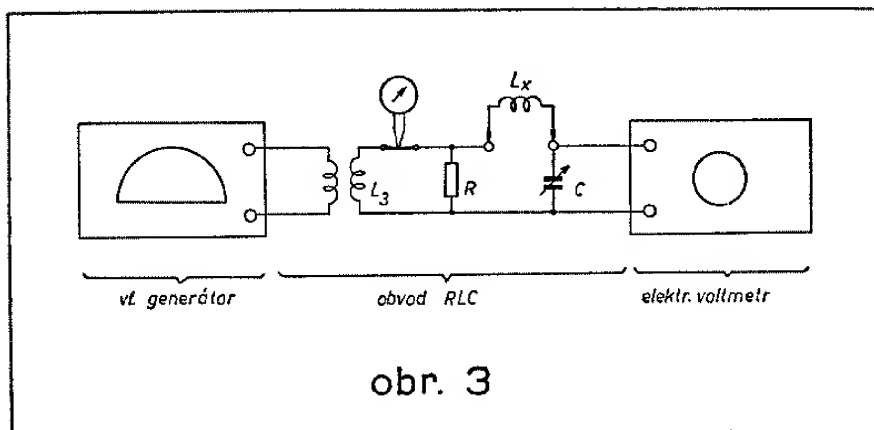
Přístroj, jehož schema ukazuje obr. 2, se skládá ze tří samostatných částí: cejchovaného ω -generátoru, obvodu RLC a elektronkového voltmetru. Blokové zapojení ukazuje obr. 3.

ω -generátor je osazen výkonnější elektronkou: EBL21, EL3, EL11, AL4 neb podobnou. Generátor je zapojen jako elektronově vázaný oscilátor s uzemněnou anodou. Výstupní napětí nastává se změnou napětí stínící mřížky potenciometrem R_3 . Výstupní napětí (přibl. 0,5 V k měření Q) je odebráno z mřížkového obvodu. Protože je zapotřebí těchto 0,5 V, je zpětná vazba kritická, což zvětšuje koeficient harmonických, které na několika rozsazích dosahují až 12%.

Se změnou zátěže v obvodu RLC se mění nepatrně kmitočet generátoru. Při měřeních Q nám to však nevadí, i když Q měřeného okruhu závisí na kmitočtu. Ale i při druhých měřeních tato změna kmitočtu je malá a proto ji směle můžeme zanedbat.

Měření provádíme s dobrou přesností, když odbíráme výstupní napětí na obvod RLC konstantní a jehož velikost dodržujeme takovou, jaká byla nastavena při cejchování stupnice ω -generátoru.

ω -generátor musí být dokonale odstíněn od ostatních částí přístroje, rovněž tak samotné cívky rozsahů mezi sebou. Stínění se provede jak nad chassis, tak i pod chassis. Dále je třeba uzemnit cívky rozsahů, ladící kondensátor C_2 a všechny blokovací kondensátory elektronky E_1 do jednoho bodu.



Také spoje musí být stabilní a co nejkratší. Cívky rozsahů A, B, C uložíme nejlépe do krytů (ze starých elektrolytů) z důvodu dobrého odstínění nad chassis; D, E uložíme těsně u přepínače P 1 pod chassis. Všechny vývody cívek provedeme letovacími očky na kvalitním izolantu — nejlépe na trolitulu, po př. na kvalitním textgumoidu. Již zde totiž musíme dbát zamezení ztrát.

Obvod RLC se skládá z vazební cívky L 3, vř-ampérmetru 0,5 A (mA-metr s termokřížem), odporu R 4 a kondensátoru C 6 a C 7. V tomto obvodu se musíme snažit, abychom vyloučili veškeré možné ztráty volbou vhodného izolantu. Tak kondensátor C 6 a C 7 musí mít kvalitní izolaci. Buď si izolaci provedeme sami z trolitulu nebo slídy, nebo si opatříme „temperované kondensátory“ z vojenského výprodeje, jelikož tyto mají pro vř velmi kvalitní kalitovou izolaci. Snahou budiž dosáhnout co největšího Q kondensátorů a dielektrika! (Q-metr fy Boonton Radio, vzor 160A má v tomto obvodu Q = 5000 až do 30 Mc/s.)

K udržení konstantního napětí U_1 propouští se odporem R 4 proud I, který se řídí na potřebnou výši potenciometrem R 3.

Privedeme-li na vstup elektronkového voltmetru 6 V, tento nám ukáže plnou výchylku. Chceme-li, aby stupnice V-metru představovala při plné výchylce Q = 300, při odporu R = 0,05 Ω, pak musíme určit velikost proudu I (který musíme nastavit) = $\frac{6}{300 \cdot 0,05} = 0,4 \text{ A}$. Pro změření většího Q než 300 (do 600) bude velikost proudu $I = \frac{6}{600 \cdot 0,05} = 0,2 \text{ A}$.

Maximální kmitočet, na kterém možno měřit Q, závisí na uspořádání montáže obvodu RLC. Čím vyšší kmitočet, tím tíže se stanoví (a předepisuje) návod uspořádání jak generátoru, tak tohoto členu RLC.

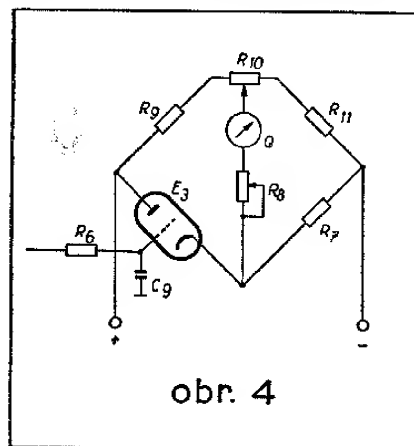
Ale snahou při montáži obvodu RLC budiž: všechny spoje krátké, stabilní, všechny „neživé“ spoje propojit do jednoho bodu, nejlépe na rotor kondensátoru C 6.

Spoje v obvodu RLC nesmějí být paralelně položeny s druhými vř spoji přístroje. Spoj RLC obvodu volíme silné, a to: buď holý měděný drát, nebo měděný postříbený síly 1,5–2 mm.

Elektronkový voltmetr Q-metru. V přístroji je použito diodového V-

metru se zesilovačem stejnosměrného proudu. Takovýto voltmetr vnáší do obvodu RLC ztráty, vzniklé vlastní spotřebou voltmetru. V důsledku toho se snižuje přesnost měření Q. Lepší výsledky by dal voltmetr s anodovou detekcí, který by prakticky nevnašel ztráty do měřeného obvodu. V tomto voltmetru (s anodovou detekcí) bychom se však neobešli bez mikroampérmetru 200–500 μA, který však vlastní málokdo a který je dosti drahý.

V popisovaném přístroji snímáme namíchané napětí U_2 s kondensátoru C 6, usměrníme je diodou E 2 = EB11 (AB2) a usměrníme přes filtr z odporu R 6 a kondensátoru C 9 vedeme na pracovní mřížku elektronky E 3 = EF22, EF11, EF12 atp. Tato elektronka je zapojena v jedné větvi můstku (obr. 4) v dalších větvích jsou zapojeny odpory: R 7, R 9 a R 11. V závislosti na usměrněném a přes filtr R 6, C 9 přiváděném napětí na mřížku E 3 se mění vnitřní odpor této elektronky a jelikož je zapojena v můstku, mění se tím také proud v můstku, poruší se jeho rovnováha a měřidlo zapojené v jeho úhlopříčně ukáže výchylku. Klidový proud můstku (bez přiváděného napětí na jeho vstup) se nastavuje na nulu potenciometrem R 10. Indikátorem v úhlopříčné větvi je miliampérmetr 5 mA, jehož stupnice je cejchována a vyznačena v Q. V sérii s mA-metrem je odpor R 8, který slouží k nastavení žádaného rozsahu při cejchování. Jím se také nastavuje a kontroluje rozsah při výměně elektronky. Odpory R 7, R 9 a R 11 volíme pro větší zatížení cca 2–4 W. Anodové napětí elektronkového voltmetru 150–160 V je stabilisováno sta-



bilisátorem E 4 (Philips 150 C 1). Proud v stabilisátoru se musí nastavit na 20–30 mA.

Vř-generátor a elektronkový voltmetr je napájen ze společného zdroje. Sítové trafo primár: 0–110–220 V; sekundár: 0–6,3 V, 2 A; 0–6,3 V, 1 A; 2 × 320 V, 100 mA. Tlumivka filtru o odporu 600 Ω. Elektrolyty 32 μF, 500 V. K usměrnění použijeme nepřímé žhavenou elektronku E 5 (EZ2, EZ3, EZ4, EZ11, EZ12).

Měření kvality Q v rozsahu 0–600

Cívka, jejíž kvalitu potřebujeme změřit, připojí se ke svorkám Lx 1 a 2; přepínačem P 1 a kondensátorem C 2 se nastaví ta frekvence, pro kterou byla cívka zhotovena. Odpojem R 3 nastaví se proud v obvodu RLC na 0,2 A. Hrubé nastavení okruhu do resonance provedeme kondensátorem C 6; přesné nastavení do vrcholu resonance kondensátorem C 7. Nastavování do resonance se provádí na maximální výchylku miliampérmetru voltmetru. Hodnota kvality se odečítá na stupnici 0–600. Bude-li přístroj ukazovat hodnotu menší než 300, změníme proud na 0,4 A a opětne nastavíme obvod do resonance. Nyní odečítáme na stupnici 0–300.

Měření kapacit do 350 pF

K měření kapacit potřebujeme mít ocejchován kondensátor C 6 v pF. Cejchování tohoto kondensátoru provedeme až po skončení montáže, neboť spoje mu přidají počáteční kapacitu.

Měření kapacit provádíme záměnnou metodou. Ke svorkám 1 a 2 připojí se libovolná cívka. Kondensátor C 6 se nastaví na maximální kapacitu; přepínačem P 1 a kondensátorem C 2 se nastaví obvod RLC v resonanci. Nyní se ke svorkám 2 a 3 připojí kondensátor, jehož kapacitu hodláme změřit. Změňováním kapacity C 6 se opětne obvod nastaví do resonance. Rozdíl v nastavení kondensátoru C 6 udává hodnotu měřeného kondensátoru $C_x = C_1 - C_2$, kdy C_1 je plně nastavení před měřením, C_2 je po změření C_x . Takto jednoduchým odečtem zjistíme nejrychleji kapacitu do 350 pF. Vyšší kapacity měříme podle následujícího:

Měření kapacit od 350 pF do 0,6 μF

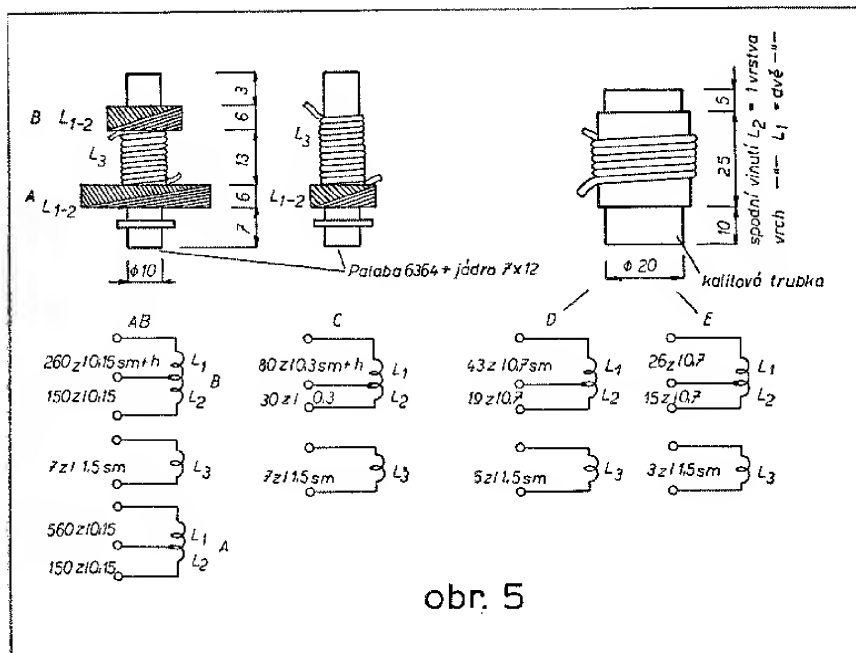
Pro toto měření slouží cívka L 4, jejíž indukčnost předem přesně změříme a na cívku označíme štítkem. Tato cívka se připojí na svorky 1 a 2, ke svorkám 2 a 3 se připojí měřený kondensátor. Obvod RLC se nastaví do resonance přepínačem P 1 a kondensátorem C 2. Jelikož již známe indukčnost cívky L 4 a známe také rezonanční kmitočet okruhu, můžeme kapacitu C_x vypočítat ze vzorce:

$$C_x = \frac{25300}{L_4 \cdot f^2} - C_6 \text{ (pF, } \mu\text{H, Mc/s)} \quad (6)$$

Kapacitu kondensátoru C 6 musíme od vypočítané hodnoty odečíst. Můžeme měřit i kapacity v zapojených přístrojích, obvodech a pod., nejsou-li překlenuty odporem menším než 300 ohmů.

Měření kvality kondensátorů

Pod pojmem kvality kondensátorů se rozumí výraz:



obr. 5

$$Q_c = \frac{1}{R 2 \pi f \cdot C} \quad (7)$$

kde R = odpor ztrát v kondensátoru,
 f = kmitočet
 C = kapacita kondensátoru.

Toto měření kondensátoru můžeme provést současně s měřením jeho kapacity, poznamenejme-li si výhledku Q při nastavení $C 6$ na maximální kapacitu a opětně po změření kondensátoru a Q_c vypočítáme ze vzorce:

$$Q_c = \frac{(C 1 - C 2) Q 1 \cdot Q 2}{C 1 (Q 1 - Q 2)} \quad (8)$$

Pro měření Q kapacity nad 350 pF musíme si vypomoci nějakým druhým kondensátorem s kvalitní izolací (kalit) o kapacitě cca 1000 pF, neboť kondensátor $C 6$ již nestačí. Pak opětně po dvou hodnotách C a po dvou hodnotách Q ze vzorce (8) vypočítáme kvalitu Q_c .

Měření vlastní kapacity cívky

Pomocí Q -metru můžeme zjistit i vlastní kapacitu měřené cívky. Měření provedeme následujícím způsobem: Měřená cívka připojí se ke svorkám 1 a 2. Cívka se měří při dvou rozličných hodnotách kondensátoru $C 6$ (na př. při 50 pF a 350 pF). Nastavení kondensátoru $C 6/1$ na 50 pF odpovídá rezonanční kmitočet (obvodu RLC) frekvenci f_1 generátoru f_1 a nastavení $C 6/2$ odpovídá f_2 . Pak podle vzorce

$$C_0 = \frac{C 6/2 \cdot f_2^2 - C 6/1 \cdot f_1^2}{f_2^2 - f_1^2} \quad (\text{pF, MHz}) \quad (9)$$

kde C_0 je vlastní kapacita měřené cívky.

Měření indukčnosti od 1 μH do 50 mH

Cívka L_x se připojí ke svorkám 1 a 2. Obvod RLC se nastaví do resonance přepínačem $P 1$ a kondensátorem $C 2$. Kondensátor $C 6$ spolu s $C 7$ nastavíme na některou rovnou hodnotu cejchované stupnice (na př. na 100 pF pro snadnější počítání). Indukčnost neznámé cívky se vypočte ze vzorce:

$$L_x = \frac{25300}{C 6 \cdot f^2} (2 \mu\text{H, pF, Mc/s}) \quad (10)$$

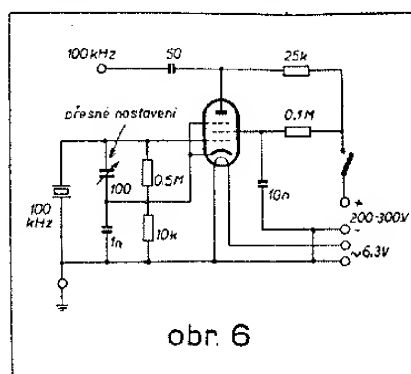
Použití vf-generátoru Q -metru

Podle toho, jaký potřebujeme výstup z generátoru (kapacitní nebo induktivní), použijeme svorek 5 pro kapacitní výstup nebo svorek 6 pro induktivní výstup. Kapacitní výstup je odebrán přímo z mřížkového obvodu generátoru přes kondensátor $C 13$, jehož kapacita je 10 pF. Potřebná frekvence se nastává $P 1$ a $C 2$ a velikost výstupního napětí se řídí potenciometrem $R 3$. Induktivní výstup je odebrán z vazební cívky $L 3$. Generátor má dosti harmonických frekvencí.

Dříve byla již zmínka, že kmitočet generátoru je závislý na zátěži v obvodu RLC a na toku proudu v tomto obvodu. Proto je nutné, aby nastavování kmitočtu se dělo vždy při stejné zátěži a při stejném proudu v obvodu RLC , při kterém byl generátor cejchován. Dodržováním této zásady se zvětšuje přesnost měření.

Konstrukce přístroje a detaily

Rozměry přístroje cca 180 x 280 x 120 mm. Na předním panelu nacházejí se měřicí přístroje pro proud I a pro Q . Dále se na panelu nacházejí stupnice a knoflíky součástí: $R 3$, $R 10$,

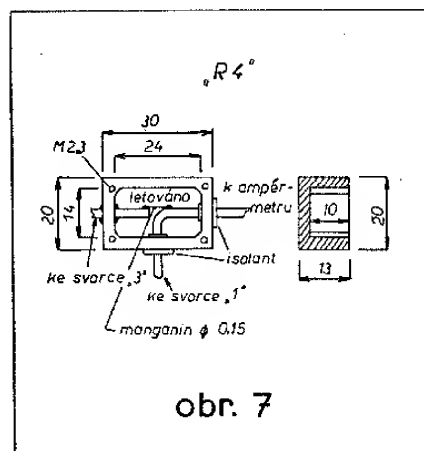


obr. 6

$C 2$, $C 6$, $C 7$, přepínač $P 1$, vypínač sítě, kontrolní lampička a svorky 1, 2, 3, 4 a 5 a 6. Potenciometr $R 3$ je vyveden na zadní stěnu přístroje a nastavuje se šroubovákem. Chassis o rozměrech cca 260 x 110 x 50 mm je spojeno s předním panelem. Ostatní údaje o rozložení součástek jsou zbytečné, neboť záleží na použitých součástkách, a amatér, který bude přístroj stavět, provede je podle zásad uvedených v článku.

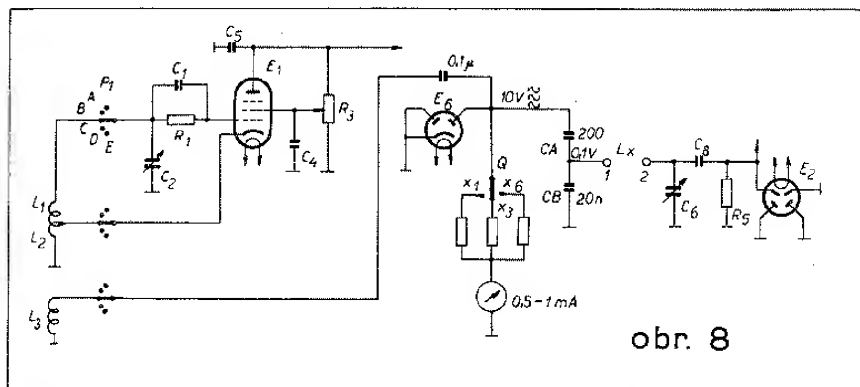
Kondensátor $C 2$ se spojí s dokonalým mikropřevodem a řádné velkou stupnicí kvůli snadnému odečítání kmitočtu.

Data cívek vf-generátoru ukazuje obr. 5. Zhotovení a správné nastavení do rozsahu se provede takto: Nejprve se navine cívka nejdelšího rozsahu A podle dat uvedených na obr. 5. Vineme křížově a to o 20 závitů více. Na přístroj (mimo oscilátor) kompletně zapojený a přezkoušený ve správné funkci elektronického voltmetru se připojí zhotovená již cívka A a to na své budoucí místo k přepínači $P 1$. Zkontroluje se minimální kmitočet pomocí 100 kc/s normálu (obr. 6) a nastaví se žádaný kmitočet 100 kc/s. Budeme-li cívky vestavovat do krytu, musíme počítat s tím, že nám kryt sníží indukčnost až o 20 %, to znamená, že musíme zvětšit počet závitů. Data cívek jsou udána bez krytů. Po nastavení kmitočtu zkontrolujeme tok I v obvodu RLC ampérmetrem na celém rozsahu ($R 3$ je vytočen naplno). Bude-li proud I v obvodu RLC při minimální kapacitě $C 2$ větší než 0,45 A, bude nutno katodovou odbočku cívky $L 2$ přeložit o několik závitů k zemnímu



obr. 7

konci; bude-li proud menší než 0,4 A, tu bude třeba zvětšit zpětnou vazbu posunutím katodové odbočky k mřížkovému konci. Tím máme nastaven první rozsah. Druhý rozsah B nastavíme takto: Zhotovíme cívku s menším počtem závitů než měla A , cívku připojíme na svorky 1 a 2. Kondensátor $C 6$ nastavíme na maximální kapacitu a $C 2$ (prve hotový a nastavený rozsah A je nyní zapojen) nastavíme o málo před minimální jeho kapacitu (abychom měli zaručeno překrytí rozsahu). Nyní manipulujeme s cívkou přidáváním, odmotáváním závitů, laděním jádrem až dosáhneme na elektronický voltmetru maximum, t. j. resonanci. Pak cívku zamontujeme (jako předtím A), připojíme ji k přepínači $P 1$ a opětně u ní zkontrolujeme nastavení zpětné vazby, t. j. proud v obvodu RLC , jak bylo výše po-



psáno. Tento postup provedeme u všech rozsahů. Počet závitů L_3 zůstane nezměněn za předpokladu dodržení předpisu cívek, není však nijak kritický. Cívky doporučuji napustit včelím voskem, chemicky čistým, čímž zabráníme vnikání vlhkosti a tím změně hodnoty.

Cívka L_4 je samonosná a má 4 závitů z postříbřeného drátu (nebo trubičky) o průměru 3 mm. Cívka má průměr 35–40 mm, vzdálenost závitů od sebe 4 mm.

Kondensátor C_6 spojíme také s převodem, rovněž tak i C_7 pro snadnější nastavování.

Velkou pozornost je nutno věnovat zhotovení odporu R_4 , který má být bezindukční a jeho hodnota nemá být závislá na kmitočtu (obráz. 7). Zhotovíme jej takto: Z mosazného nebo litinového materiálu zhotovíme kryt 3 mm silný. V materiálu o rozměrech podle obr. 7 vybere se prostor pro vlastní odpor (tloušťka stěn nesmí být menší než 3 mm). Odpor je zhotoven z manganinového drátu průměru 0,15 mm a délky 2 mm, který je vletován mezi dvěma spoji průměru 1,5–2 mm (odpor po připojení musí být přesně $0,05 \Omega \pm 0,001$). Jeden ze spojů průměru 1,5 až 2 mm je připojen ke krytu, a druhý, který tvoří v krytu ohyb,

se provleče dvěma isolačními průchodkami a zajistí v nich proti pohybu. Isolační průchodky zhotovíme z trolitulu nebo z kalitu (i ze slídy). Kryt se přikryje 3 mm plechem z téhož materiálu a přišroubuje šroubky $M 2,3 \times 6$. Upevníme odpor co nejkratšími spoji, případně ještě kryt přišroubuje k chassis (isolované!).

Cejchování přístroje se skládá z cejchování stupnice ωf -generátoru, stupnice voltmetru (v hodnotách Q) a stupnice kondensátorů C_6 a C_7 v pF. Cejchování generátoru provedeme pomocí 100 kc/s normálu a přijímače (případně vlnoměrem) na nulové zázněje, cejchování C_6 spolu s C_7 provede se záměnou metodou pomocí přesných kondensátorů Hescho s tolerancí 1% anebo ještě přesněji výpočtem z dané známé L a známé f podle vzorce

$$C_6 = \frac{25300}{L \cdot f^2} \quad (\text{pF}, \mu\text{H}, \text{Mc/s}) \quad (11)$$

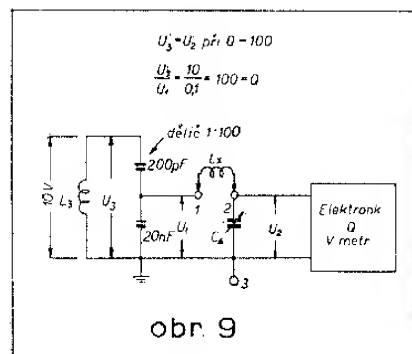
Cejchování stupnice elektronkového voltmetru provedeme takto: Na svorky 2 a 3 připojí se tónový generátor do 10 V s frekvencí 5 kc/s. Přes drátový potenciometr 1 k Ω , kterým nastavíme 1, 2, 3, 4, 5 a 6 V a poznamenáváme si na stupnici body, které budou odpoví-

dat $Q=100, 200, 300, \dots, 600$. Potenciometrem R_8 nastavíme nejdrive při 6 V maximální výchylku přístroje.

Tím je popis přístroje ukončen a zbývá jenom uvést zkušenosti či poznámky jiných řešení a konečně podat vysvětlení k schématu továrního Q -metru.

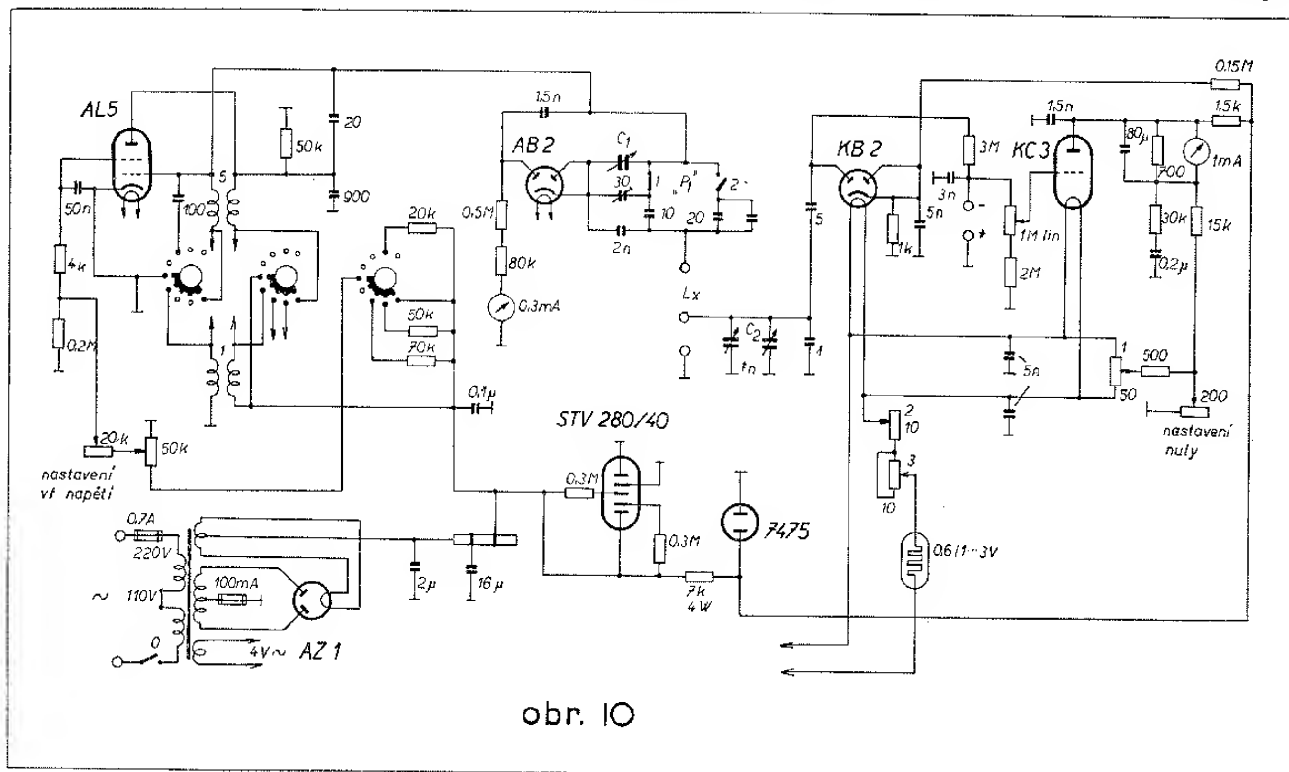
Mnohému bude činit potíže obstarání ωf -ampérmetru a pro toho navrhuji řešení podle obr. 8. (Toto řešení je použito v principu u přístroje Rohde-Schwarz obr. 10.).

Schema zapojení ωf -generátoru zůstane stejné, jen se změní počet závitů cívky L_3 a její vazba, t. j. vzdálenost od L_1 u rozsahu A tak, aby její seriový rezonanční kmitočet spolu s kapacitním děličem C_a a C_b (kapacity v serii — výsledná $C=198 \text{ pF}$) padl mimo rozsah A a B . V našem případě potřebujeme



vyšší ωf napětí na dělič, proto cívka L_3 bude mít více závitů a její rezonanční kmitočet s C_a a C_b bude vyšší než nejvyšší kmitočet rozsahu B . U dalších rozsahů bude rovněž tento rezonanční kmitočet vyšší než nejvyšší kmitočet toho kterého rozsahu.

Napětí odebrané z L_3 a vedené na dělič kapacitní měříme diodovým voltmetrem s diodou $E6=EB11$ (AB2 a pod.)



měřidlem je mA-metr 1 mA. Abychom mohli lépe nastavovat *ef*-napětí na dělič (potenc. *P* 3) a abychom se v nastavování dopustili co nejmenší chyby, uděláme jednoduchou úpravu: zvolíme základní rozsah *Q* měřidla=100 (změna mA-metru 5 mA za mA-metr cca 10 mA a nastavení plné výchylky pomocí *R* 8 na 10 V) a tento rozsah budeme „násobit“ zmenšováním napětí na dělič. Kdybychom ponechali jen jeden rozsah u diodového V-metru *E* 6, zmenšováním napětí $\times 4$ a $\times 6$, dopouštěli bychom se na kraji stupnice velké chyby v nastavování. Proto použijeme malého triku, budem totiž nastavovat jak $\times 1$, $\times 3$, tak i $\times 6$ na jedno místo (blíže maximální výchylky) stupnice, a to tím způsobem, že zmenšíme odpory rozsahů $\times 3$ a $\times 6$. Tudíž při $\times 1$ bude V-metr ukazovat zvolené místo výchylky při 10 V, při $\times 3$ bude ukazovat 3,33 V a při $\times 6$ bude ukazovat 1,66 V. Ostatní zapojení elektronkového voltmetru podle obr. 2 zůstane stejné, jen svorku 3 propojíme na chassis (obr. 8).

Jak je vidět, u tohoto zapojení „neoperuje“ se proudem, nýbrž napětím. Početní vysvětlení je na obr. 9.

Tento kapacitní dělič vyhovuje velmi dobře, přesnost však bývá menší, než u dokonale provedeného členu 4 (stálost napětí).

Rovněž *Q*-metr fy Rohde-Schwarz má kapacitní dělič a přece je počítán mezi dobré přístroje. Jeho schema ukazuje obr. 10. Jak je ze schematu vidět, konstrukce přístroje počítá s dokonalou stabilizací anodového napětí a také se stabilizací žhavení elektronek.

Z praxe jsem se přesvědčil, že kolísání síťového napětí ovlivňovalo údaj *Q*-metru, takže ukazoval třeba při stejné cívce, ale rozdílném síťovém napětí, rozdílné hodnoty *Q* (lišící se až o 35%) i přes to, že byla stejnosměrná stabilizace stoprocentní. Pátráním po příčinách bylo zjištěno, že údaj je ovlivňován nepatrným rozdílem v kolísání žhavení (jen 0,2 V). Proto, aby se předešlo této nepřesnosti, bylo nutno napájet žhavení z akumulátoru.

Doufám, že konstruktéři *Q*-metrů též nějaký příspěvek k zdokonalení pošlou. Ve stavbě všem přejí mnoho zdaru.

Hodnoty součástí k obr. 2:

$R_1 = 10 \text{ k}$	$C_1 = 200$	$E_1 = \text{EBL } 21$
$R_2 = 50 \text{ k}$	$C_2 = 10-330$	$E_2 = \text{EB } 11$
$R_3 = 50$	$C_3 = 50 \text{ nF}$	$E_3 = \text{EF } 22$
$R_4 = 15 \text{ M}$	$C_4 = 50 \text{ nF}$	$E_4 = 150 \text{ C1}$
$R_5 = 15 \text{ M}$	$C_5 = 50 \text{ nF}$	$E_5 = \text{EZ } 3$
$R_7 = 2,2 \text{ k}$	$C_6 = 10-350$	
$R_9 = 750$	$C_7 = 2-30$	
$R_8 = 10 \text{ k}$	$C_8 = 10 \text{ nF}$	
$R_{10} = 100$	$C_9 = 10 \text{ nF}$	
$R_{11} = 400$	$C_{10} = 50 \text{ nF}$	
$R_{12} = 2,5 \text{ k}$	$C_{11} = 10 \text{ pF}$	

Použitá literatura:

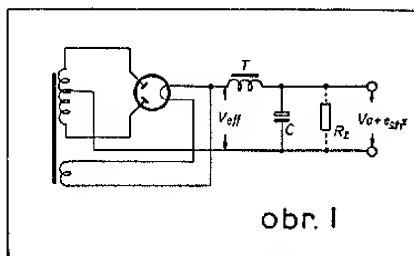
- Měření cívek pro vysoké kmitočty — Radioamatér č. 1, 1942.
 Všestranný generátor pro *ef* měření — Radioamatér č. 1—2, 1945.
 Prostý *Q*-metr — V. Orlov, Radio č. 1, 1950.
 Použití *Q* metru — G. Alexandrov, Radio č. 12, 1950.

Výpočet usměrňovače s vakuovou elektronkou a tlumivkovým vstupem

Vysvětlení pojmu „tvrdý zdroj“ a návod k jednoduchému stanovení hodnot součástí zdroje

Kamil Donát

Tento článek má za úkol shrnout výpočet t. zv. „tvrdého“ zdroje s vakuovou elektronkou a nárazovou tlumivkou a tento souhrnný výpočet na několika příkladech ukázat. S požadavkem tvrdého zdroje se setkáváme stále častěji v nejrůznějších oborech elektroniky. Co to je vlastně „tvrdý“ zdroj? Je to zdroj, u něhož napětí pokud možno neklesá s odběrem proudu v mezích určitého odběru, který je předem znám. U větších zařízení používáme zdrojů se rtuťovou elektronkou, u menších zdrojů můžeme nahradit rtuťovou usměrňovačku elektronkou vakuovou s tlumivkovým vstupem. Základní schema takového zdroje je na obr. 1. Nárazová tlumivka u tohoto provedení zdroje má tu vlastnost, že zpomaluje růst nabíjecího proudu a prodlužuje jeho trvání. Teoreticky by při nekonečné veliké indukčnosti nárazové tlumivky tekla stejnosměrný proud. To však není provedi-



obr. 1

tečně ani účelné. Nám stačí pro dobrý účinek filtru volit hodnotu *L* takovou, aby byl usměrněný proud zadřžen po dobu jedné půlperiody. Pro tento vyhlazovací účinek tlumivky namáhá popisovaný filtr usměrňovací elektronku podstatně méně, než obvyklý vstup kondenzátorový. Vnitřní odpor tohoto zdroje je menší a výstupní napětí se mnohem méně mění s odběrem proudu. Obvykle je však toto výstupní napětí nižší, než u filtru se vstupem kondenzátorovým, proto je nutno na tuto okolnost pamatovat při návrhu síťového transformátoru (viz dále vzorec 10). Vzhledem k tomu, že jak tlumivka, tak i kondenzátor jsou součástí podstatně nákladné, stanovujeme výpočtem tyto hodnoty jako minimální pro požadovaný účinek.

Při výpočtu vycházíme z požadovaných hodnot stejnosměrného napětí E_a při daném proudu *I* a obvykle známého zbytkového střídavého napětí na výstupu filtru e_{eff} . Poměrná střídavá složka V_{ef} =

$$1) \quad V_{ef} = E_a \cdot 0,667$$

kde V_{ef} = poměr, stříd. složka

0,667 = konstanta pro dvoucestné usměrnění.

Z poměrné střídavé složky V_{ef} a střídavého zbytku e_{eff} (který známe) zjistíme t. zv. činitel filtrace Q_f :

$$2) \quad Q_f = \frac{V_{ef}}{e_{eff}}$$

Z hodnoty činitele filtrace Q_f můžeme nyní zjistit hodnotu nárazové tlumivky a vyhlazovacího kondensátoru podle vzorce:

$$3a) \quad L \cdot C = \frac{Q_f + 1}{\omega^2} \cdot 10^8$$

L v henry, *C* v mikrofaradech.

Součin *LC* je veličina stálá a jak indukčnost, tak i kapacitu můžeme navzájem různě volit, aby součin *LC* zůstal ale vždy stálý a indukčnost tlumivky aby nepřestoupila kritickou minimální příp. maximální hodnotu. Někdy však vyjde součin *LC* příliš velký a tehdy volíme filtr několikastupňový. Pak platí upravený vzorec 3.:

$$3b) \quad LC \cdot n = \frac{n \sqrt{Q_f + 1}}{\omega^2} \cdot 10^8$$

kde *n* je počet stupňů.

Vlastní kritické hodnoty tlumivky dají nám vzorce:

$$4) \quad L_{min} = \frac{R_{zmin}}{500}$$

kde R_{zmin} = minimální zatěž. odpor, t. j. kdy je odebrán max. proud

500 = konst. pro max. proud,

$$5) \quad L_{max} = \frac{R_{zmax}}{1000}$$

kde R_{zmax} = max. zatěž. odpor, t. j. kdy je odebrán min. proud,

1000 = konstanta pro min. proud.

Tu je třeba připomenout, že přidáváme-li paralelně na výstup usměrňovače-zdroje stálý zatěžovací odpor, aby napětí naprázdno nevystoupilo nad provozní napětí kondensátoru, je třeba tento odpor při výpočtu L_{min} a L_{max} brát v úvahu.

Skutečnou hodnotu *L* volíme pak mezi těmito vypočtenými hodnotami L_{min} a L_{max} . A z této hodnoty *L* a součinu *LC* (viz vzorec 3a, 3b) vypočteme kapacitu *C*:

$$6) \quad C = \frac{L \cdot C}{L_p}$$

kde L_p je skutečná hodnota tlumivky.

Vypočtenou hodnotu *C* zvýšíme pro

jistotu (vysýchání kond. a pod.) asi o 20%:

$$7) \quad C_p = C + \frac{C}{5}$$

C_p je použitá hodnota C .

Indukčnost tlumivky L je dána známým vzorcem:

$$8) \quad L = \frac{0,4 \pi \cdot s \cdot n^2 \cdot 10^8}{l}$$

s = průřez jádra v cm^2 ,

n = počet závitů,

l = vzd. mezera v cm ;

z toho:

$$9) \quad n = \sqrt{\frac{0,4 \pi \cdot s \cdot L \cdot 10^8}{l}}$$

Průměr drátu u síťových tlumivek volíme vždy pro proudové zatížení jen asi 1,5 A/mm , abychom dosáhli menšího ohmického odporu tlumivky a tím menšího úbytku napětí.

Zbývá uvést vzorec pro výpočet napětí sekundárního vinutí, které, jak bylo uvedeno již v úvodu, musí být vyšší než u filtrů s kondensátorovým vstupem. Potřebné střídavé napětí na trafo:

$$10) \quad V_s = \frac{V_o + I \cdot R_t + V_n}{0,9}$$

kde V_o = potřebné stejnosměrné napětí

I = požadovaný proud,

R_t = stejnosm. odpor tlumivky a síť. trafo,

V_n = spád na usměrňovače

0,9 = konstanta.

Odpor vinutí síťového trafo bývá obvykle 100–200 ohmů, odpor tlumivky 50–100 ohmů (lze kontrolovat ze střed. závitů a průměru drátu). Spád na usměrňovací vakuové elektronice bývá podle odebíraného proudu 20–40 V .

Nakonec pro kontrolu uvedeme si vzorec pro zjištění filtračního účinku součinu LC :

$$11) \quad k\% = \frac{10^8}{\omega^2 \cdot L \cdot C}$$

kde $k\%$ je filtrační účinek v %,

a tento vzorec upravený pro dvoucestné usměrnění:

$$12) \quad k\% = \frac{256}{L \cdot C}$$

Při správně volených hodnotách L a C musí plout:

$$13) \quad e_{stf} \leq \frac{V_{ef} \cdot k}{100}$$

Grafické vyjádření procentního filtračního účinku pro jednocestné a dvoucestné usměrnění je na obr. 2.

Podobně jako pro filtrační účinek LC máme vzorec pro kombinaci RC :

$$14) \quad k\% = \frac{10^8}{\omega \cdot R \cdot C}$$

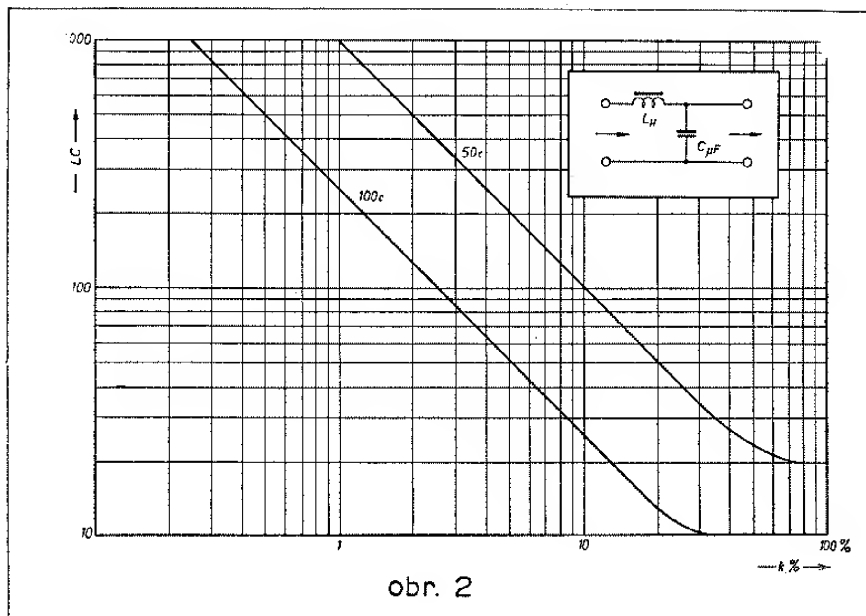
A nyní již k praktickému použití:

Příklad 1.: Známe $E_a = 300 \text{ V}$, $I = 0,1 \text{ A}$, $e_{stf} = 3 \text{ V}$.

$$1) \quad E_{ef} = E_a \cdot 0,667 = 300 \cdot 0,667 = 200 \text{ V},$$

$$2) \quad Q_f = \frac{200}{3} = 67,$$

$$3) \quad LC = \frac{Q_f + 1}{\omega^2} \cdot 10^8 = \frac{67 + 1}{628^2} \cdot 10^8 =$$



obr. 2

$$= \frac{6,8 \cdot 10^8}{3,94} = 160,$$

$$4) \quad L_{\min} = \frac{R_{z_{\min}}}{500} = \frac{3000}{500} = 6 \text{ H}$$

($I_{\max} = 100 \text{ mA}$).

$$5) \quad L_{\max} = \frac{R_{z_{\max}}}{1000} = \frac{15000}{1000} = 15 \text{ H}$$

($I_{\min} = 20 \text{ mA}$).

Skutečnou hodnotu L volíme 8H a nyní vypočteme C :

$$6) \quad C = \frac{160}{80} = 20 \mu\text{F} \text{ z něho použitou } C_p:$$

$$7) \quad C_p = 20 + \frac{20}{5} = 24 \mu\text{F}.$$

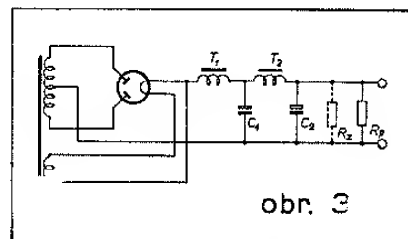
Výpočet tlumivky a síťového trafo provedeme s použitím uvedených vzorců podle použitých plechů. Zkontrolujeme ještě filtrační účinek:

$$12) \quad k\% = \frac{256}{160} = 1,6\%,$$

$$13) \quad e_{stf} \leq \frac{V_{ef} \cdot k}{100} = \frac{200 \cdot 1,6}{100} = 3.$$

Filtrace je dostatečná. Konečné hodnoty: $L = 8 \text{ H}$, $C = 25 \mu\text{F}$.

Příklad 2.: Zdroj o napětí $E_a = 400 \text{ V}$, $I = 0,1 \text{ A}$, střídavý zbytek $e_{stf} = 100 \text{ mV}$, paralelní zatěž. odpor $R_p = 10 \text{ k}\Omega$ (zapojení na obr. 3).



obr. 3

$$1) \quad V_{ef} = 400 \cdot 0,667 = 266 \text{ V},$$

$$2) \quad Q_f = 266 : 0,1 = 2,667.$$

$$3a) \quad LC = \frac{Q_f + 1}{628^2} \cdot 10^8 = \frac{2667 + 1}{628^2} \cdot 10^8 =$$

Vidíme, že součin LC vychází příliš veliký, proto volíme filtr dvoustupňový a LC podle vzorce 3b) bude:

$$3b) \quad LC = \frac{\sqrt{2660 + 1}}{628^2} \cdot 10^8 = \frac{515}{3,9} =$$

$$= 132$$

$$4) \quad L_{\min} = \frac{2860}{500} = 5,72 \text{ H}$$

$$R_{z_{\min}} = \frac{R_z \cdot R_p}{R_z + R_p} = 2860 \text{ Ohmů},$$

$$5) \quad L_{\max} = \frac{9,000}{1,000} = 9 \text{ H}$$

$$R_{z_{\max}} = \frac{80 \cdot 10}{90} = 9 \text{ kOhmů}$$

pro min proud $I = 5 \text{ mA}$.

Použitá hodnota tlumivek $L1$ a $L2$ bude 7 H.

$$6) \quad C_{\min} = 132 : 7 = 18,9 \mu\text{F},$$

$$7) \quad C_p = 18,9 \cdot 1,2 = 24 \mu\text{F},$$

$$12) \quad k\% = 256 : LC = 256 : 6830 =$$

$$= 0,0375\% = 3,75 \cdot 10^{-2}\%,$$

$$13) \quad e_{stf} \leq \frac{V_{ef} \cdot k}{100} = \frac{2,66 \cdot 10^2 \cdot 3,75 \cdot 10^{-2}}{10^2} =$$

$$= 9,9 : 100 = 0,1.$$

Vidíme, že filtrace je opět dostatečná s těmito konečnými hodnotami:

$L1 = L2 = 7 \text{ henry}$, $C1 = C2 = 24 \mu\text{F}$, $e_{stf} = 0,1 \text{ V}$.

Z uvedených dvou příkladů vyplývá, že tlumivkou začínající filtrační obvody lze počítat zcela jednoduše a věřím, že tímto souhrnem byly zodpověděny různé ty dohady kolem „nárazové“ tlumivky.

Prameny:

Prameny: Stránský: Základy I., E. Rickmann, H. Heyda: Elektroakustisches Taschenbuch.

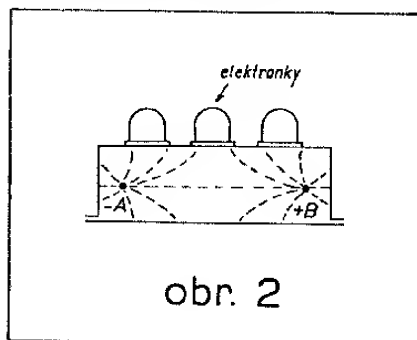
Českoslovenští radioamatéři jsou bojovníky za mír a socialismus!

Základy konstrukce vysokofrekvenčních přístrojů

Druhá část autorova článku pojednává o odporu stínících materiálů a o povrchovém zjevu

Josef Daněk

(Poznámka redakce: Prvá část tohoto článku byla uveřejněna v časopise Krátké vlny č. 10/1951 a pojednávala o uspořádání součástí s ohledem na pollažení nežádoucích vazeb ve vysokofrekvenčních přístrojích. V první části byl nesprávně proveden výkres obr. 2 a jeho oprava byla přislíbena redakci na lednové číslo Krátkých vln. Protože Krátké vlny mezitím přestaly vycházet, otiskujeme správně provedený obr. 2 pod tímto textem.)



obr. 2

*

Stínění elektromagnetických polí vyžaduje materiály o malém specifickém odporu, jinak nastává omezení stínícího účinku a zhoršení elektrických vlastností (na příklad u laděných okruhů činitel jakosti Q) stíněného okruhu, neboť je-li specifický odpor neúměrně veliký, pak ztráty způsobené vířivými proudy musí hradit jmenovaný okruh. V praxi se proto nejčastěji používá hliníku, mědi a na vysokých frekvencích postříbřené mosazi nebo mědi.

U elektrického pole nejsou požadavky na stínící materiál tak velké, neboť se zde nepoužívá plného materiálu, nýbrž stínění tyčového. (Viz část I.) Je-li průměr tyčí malý, pak přídavné ztráty způsobené stíněním jsou zanedbatelné. Je však třeba upozornit, že stínění nesmí nikdy tvořit uzavřený závit (viz obr. 7).

U stínění magnetického pole jsou tyto podmínky daleko horší, neboť princip magnetického stínění je založen na vířivých proudech. Zde požadavky na materiál mají zásadní důležitost. Kromě specifického odporu má na stínící účinek vliv síla a povrchové zpracování materiálu, neboť vlastnosti vodičů se mění se vzrůstající frekvencí. Tyto změny jsou způsobeny skin efektem, o kterém se nyní podrobněji zmíníme, neboť z něho jsou odvozeny některé důležité poučky, kterých budeme dále potřebovat.

Z obecné radiotechniky je známo, že vysokofrekvenční proud se u vodivých materiálů nešíří celým průřezem, nýbrž pouze po obvodu, a hloubka vnikání je nepřímo úměrná frekvenci. Můžeme říci, že zde vzniká zhuštění proudu směrem od středu k povrchu materiálu. Toto zhuštění proudu je v podstatě způsobeno elektromagnetickým polem, které uvnitř plného materiálu vytváří vířivé

proudy, které pak svým sekundárním polem působí proti poli primárnímu. Součet proudů a tím i elektromagnetických polí uvnitř vodiče bude nula. Na obrázku 9 je znázorněn skutečný stav intenzity proudu v kulatém vodiči. Z předcházejícího obrázku je zároveň vidět, že poměry by se vůbec nezměnily, kdybychom nahradili takový vodič trubkou, jejíž síla by byla stejná jako hloubka vnikání. Takový dutý vodič má pak pro vysoké frekvence stejný odpor jako vodič plný. Na obr. 10 je znázorněno rozdělení proudů v plném vodiči pro několik frekvencí. Z těchto jednoduchých úvah vidíme, že plný materiál bude mít pro střídavý proud jiný odpor než pro stejnosměrný. V literatuře se proto uvádí tak zvaný činitel zvýšení odporu, který je závislý na ploše procházejícího proudu a je definován jako poměr odporů pro ω proud a stejnosměrný, při dané frekvenci a daném vodiči.

Nyní si provedeme odvození obou základních vztahů pro vnikání ω proudu do materiálu a zvýšení odporu proti proudu stejnosměrnému. Pro zjednodušení výpočtů si nahradíme i kruhové průřezy rovinným vodičem za předpokladu, že poloměr zakřivení r takové plochy je větší nežli hloubka vnikání h . Postačující podmínka je $r/h \geq 8$.

Vnikání ω proudu do materiálu se řídí exponenciálním zákonem (viz obr. 9) a můžeme proto psát vztah [3] pro proud uvnitř vodiče i_z , ke proudu na povrchu i_0

$$\frac{i_z}{i_0} = e^{-z/h} \cdot e^{-jz/h} \quad (6)$$

V této rovnici z a h jsou ve stejných jednotkách a h je definováno jako hloubka vnikání

$$h = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{q \cdot 10^9}{\mu f}} = 5033 \sqrt{\frac{q}{\mu f}} \quad (7)$$

kde h = hloubka vnikání v cm

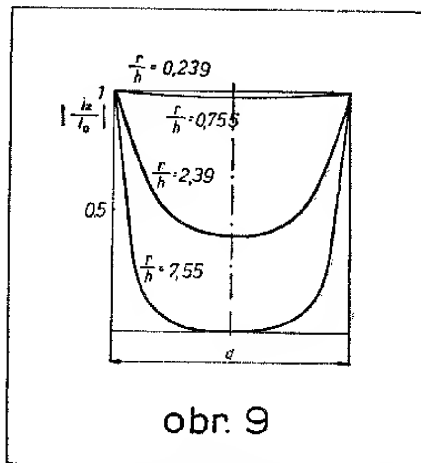
μ = permeabilita prostředí (pro měď a hliník $\mu = 1$)

f = kmitočet v c/s

q = měrný odpor materiálu v Ω/cm^3
pro měď při 20° C, $q_s = 1,7 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^3$ pro hliník
 $2,8 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^3$
 $e = 2,71$

V rovnici 6 první člen součinu pravé strany $e^{-z/h}$ znamená hloubku vnikání; položíme-li $z = h$, pak proud klesne v hloubce h na $1/e = 36,8\%$ proudu na povrchu. Tato hodnota pak představuje jakousi jednotku vnikání. (Toto je obdoba časové konstanty u RC členu.) Průběh této závislosti je na obrázku 11. Druhý součin v rovnici 6 $e^{-jz/h}$ znamená, že proud v hloubce h je opožděn v fázi proti proudu na povrchu o 1 radian a prakticky jej můžeme zanedbat.

Pro běžnou potřebu si rovnici 7 upra-



obr. 9

víme dosazením příslušných hodnot. Dostáváme pak pro hloubku vnikání u mědi

$$h_{Cu} = \frac{6,62}{\sqrt{f}} \quad (8)$$

Mnohdy však pokles proudu na 36% povrchové intenzity není postačující podmínka, na př. u stínících krytů magnetického pole se vyžaduje pokles větší. Pro 10% pak hloubka vnikání u mědi bude

$$h_{Cu 10\%} = \frac{15}{\sqrt{f}} \quad (9)$$

Tímto způsobem lze výraz v rovnici 8 upravovat dále podle potřeby.

U jiných materiálů nežli mědi je hloubka vnikání větší, jak vyplývá z rovnice 7, neboť h jest úměrné druhé odmocnině spec. odporu. Pro hliník tedy bude 1,27krát větší nežli pro měď a bude

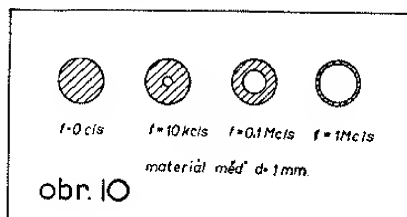
$$h_{Al} = \frac{8,4}{\sqrt{f}} \quad (8a)$$

Nyní stanovíme odpor plného materiálu, jenž klade ω proudu. Jak bylo již řečeno na začátku, lze si plný vodič nahradit dutým vodičem (viz obr. 10) o síle rovné hloubce vnikání h . Pro 1 cm délky bude tedy odpor vodiče

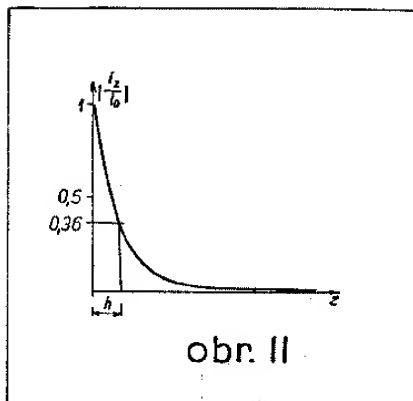
$$R_{\text{cm}} = \frac{q}{hP}$$

kde P je obvod vodiče v cm a ostatní jako předešle. Dosazením za h z rovnice 7 dostaneme pro měď

$$R_{\text{cm}} = \frac{261\sqrt{f}}{P} \quad (10)$$



obr. 10



obr. 11

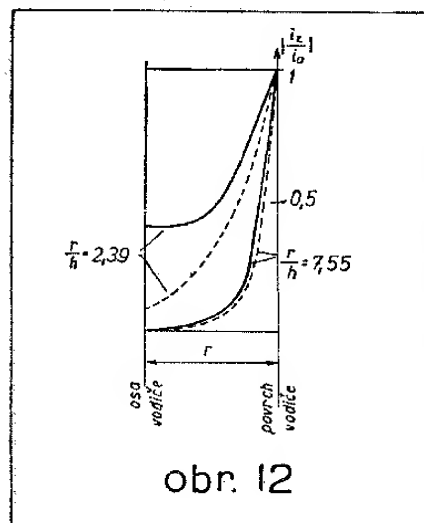
Vzorec 7 a 10 platí pro rovinnou desku a zakřivené plochy (včetně kulatých průřezů) za předpokladu, že materiál je silnější než hloubka vnikání, aby nastalo v rozích neúměrné zhuštění proudových vláken, které by způsobilo další zvýšení odporu.

Poměrně velké odchylky v hloubce vnikání vznikají u malých průřezů a nízkých kmitočtů (pod průměr 1 mm a frekvence 100 kc/s), neboť zde již nebývá splněna podmínka $r/h \geq 8$. Záleží-li na přesné hodnotě, pak je třeba použít vztahů odvozených v práci [2].

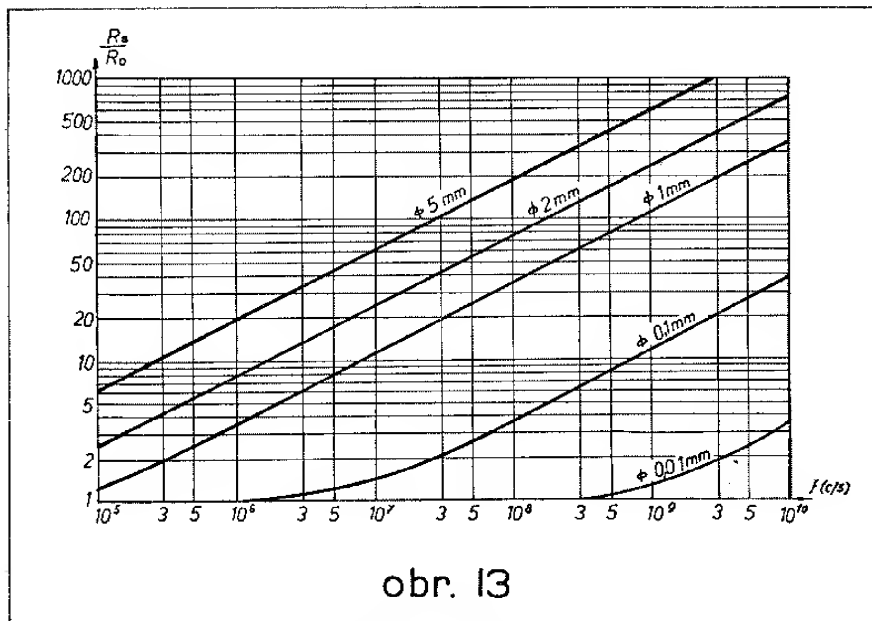
Na obrázku 12 jsou srovnány výsledky teorie pro rovinnou desku se skutečným stavem v kulatém vodiči. Vidíme, že již při rozměru $r/h \approx 2,4$ nastává značná chyba, kdežto při $r/h = 7,55$ výsledky pro kulatý průřez nebo rovinnou desku jsou stejné.

Můžeme tedy říci, že u tenkých drátů a nízkých frekvencí se ωf proud šíří přibližně celým průřezem vodiče a nenastává zde zmenšení účinného průřezu jako v případech opačných. Na obrázku 13 je vynesena poměr zvýšení odporu střídavého R_s ke stejnosměrnému R_0 pro měděný drát kulatého průřezu podle Butterwortha [2].

K využití této vlastnosti si uvedeme jednoduchý příklad. Kdybychom potřebovali zhotovit takový odpor, který i při vysokých kmitočtech, na příklad 100 Mc/s, by nezměnil příliš svoji hodnotu — museli bychom použít drátku o průměru 0,01 mm. Tato vlastnost se využívá u vysokofrekvenčních lanek, která jsou spletena z velkého počtu navzájem izolovaných vodičů.



obr. 12



obr. 13

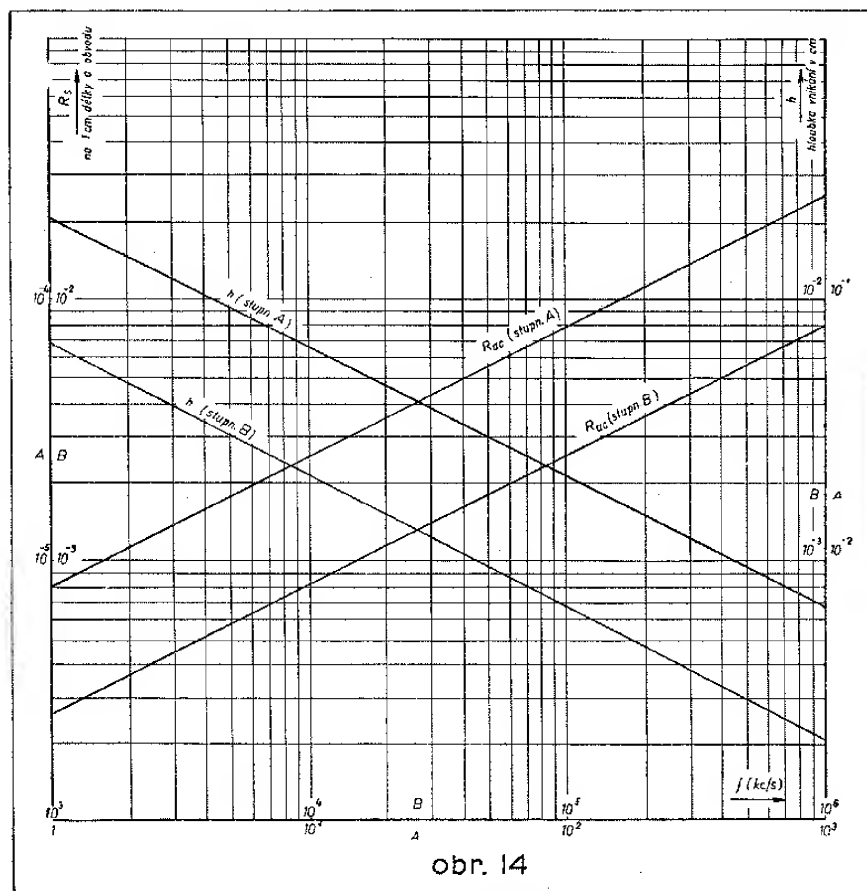
Pro přehlednost a rychlou použitelnost jsou základní vzorce pro hloubku vnikání h a ωf odpor sestaveny do grafu na obr. 14.

Význam předcházejících vztahů si nejlépe objasníme na příkladě. Potřebujeme zhotovit stínící měděný kryt k vstupnímu transformátoru mf nebo nf zesilovače (stínící účinek je úměrný poměru síly krytu k hloubce vnikání střídavého proudu do plného materiálu). O tom bude pojednáno podrobněji v následující kapitole.

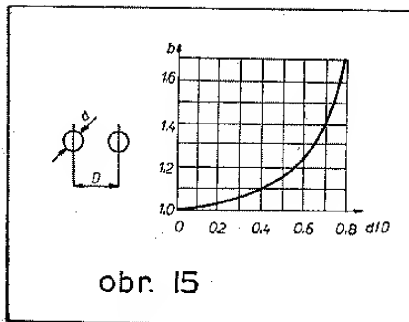
Pro dobré odstínění rušivého pole o frekvenci 50 c/s je třeba počítat zesla-

bení proudu v hloubce h nejméně na 10% (viz rov. 9). Odpovídající síla by byla 2,1 cm. Jednalo-li by se však o frekvenci 1000 c/s, síla krytu by byla 0,47 cm, při 100 Mc/s 0,015 mm a při 1000 Mc/s již jen 0,0047 mm.

Z toho vyplývá úvaha, že pro nízké kmitočty udělat dobré magnetické stínění z vodivých materiálů (měď, hliník) je prakticky nemožné, neboť síla stínícího krytu by byla pro 50 c/s 2,1 cm při intenzitě rušivého pole 10%. Pro dobré odstínění se vyžaduje zeslabení rušivého pole na 1%, pak odpovídající síla by byla 4,2 cm, pro hliník dokonce 5,3 cm.



obr. 14



obr. 15

Proto na nízkých kmitočtech třeba použít materiálu s vysokou permeabilitou, jako na př. permalloy, mu-metal a jiné, nebo použít stínění kombinovaného.

Pro vyšší frekvence lze však hliník a měď považovat za dobré stínící materiály, neboť spec. odpor je poměrně malý, takže ztráty tlumením stíněného obvodu příliš nevzrostou a síla materiálu není neúměrně velká.

Použitelnost odvozených vztahů shrneme do několika bodů, kde je třeba s vlastnostmi povrchového zjevu v praxi počítat.

1. Jedno z nejčastějších použití přichází v úvahu při návrhu stínících krytů γf obvodů, kde hloubka vnikání má zásadní důležitost, neboť podle poměru hloubky vnikání k síle stínícího krytu se stanoví stínící účinek. (Viz příklad.)

2. Při konstrukcích cívek a uspořádání vinutí jest jak hloubka vnikání, tak hodnota zvýšení odporu důležitá, neboť zhoršuje ztráty cívk. K tomuto přistupuje ještě tak zvaný činitel blízkosti, který působí další zvýšení ztrát cívk. Tato konstanta je vynesena na obrázku 15 pro dva rovnoběžné vodiče, protékající proudem ve stejném smyslu. Pro stanovení celkových ztrát cívk je tedy třeba výsledný poměr R_s/R_o vynásobit ještě konstantou z obrázku 15.

3. Při spojování vodivých částí na chassis zesilovače, jako stínící příhrádky, dotyky u zemnicích bodů, ku př. jsou-li provedeny nýtovací očky.

Ve všech těchto případech dotyk nemusí být vždy dokonalý, neboť povrchové opracování jednotlivých částí nevyloučí možnosti vzniku mezery mezi danými vodiči. Aby mezera byla zanedbatelná vůči h , musí být nejméně 10krát menší. Ku př. pracuje-li přístroj na frekvenci 100 Mc/s, jest $h = 0,015 \text{ mm}$; má-li být dotyk dokonalý, pak maximální mezera má být 0,0015 mm. Není-li toto splněno, pak γf proudy se neuzavírají v předpokládaném místě, nýbrž jinde, kde mohou způsobit nežádoucí zpětné vazby. Zvláště je třeba upozornit na vstupní obvody citlivých zesilovačů, kde vstupní napětí je řádově 10 μV ; zde špatně letované spoje mohou způsobit mnoho potíží. Rovněž u špatně očištěných spojovacích drátů povrchový zjev lehko způsobí, že takový spoj pro stejnosměrný proud může představovat dobrý dotek, kdežto pro vysoké frekvence nikoliv. V nejlepším případě chová se alespoň jako nežádoucí odpor obvodu.

Zvláštní pozornost je třeba věnovat letováním, které může velmi zhoršit vlastnosti okruhu z důvodů již popsaných. Máme se proto vyvarovat všech druhů tak zvaných „studených spojů“, zvláště jde-li o vysokofrekvenční přístroj.

Nedoporučuje se používat běžných letovacích past, ale raději dát přednost čisté kalafuně, neboť nečistoty (hlavně kyselina), které se při letování odpařují, se usazují na okolních a vlastních spojích, kde pak jsou příčinou závad vlivem koroze. Velkou nevýhodou těchto poruch je, že se projeví až po určité době a pak jejich odstranění není vždy snadné a rychlé.

Čtenáře upozorňuji na knihu z oboru letování „Pájky a pájení“ od Dr. Espeho,

která mnohým ujasní základní požadavky dobrého spájení.

Příští pokračování: „Stínění magnetického pole“.

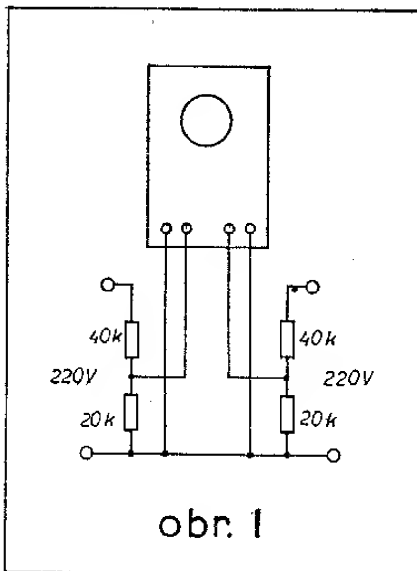
Prameny:

1. Radiotechnická příručka ESČ.
2. Butterworth, *Exp. Wireless*, 1926, pp. 203.
3. Ramo-Whinnery, *Fields and Waves in Modern Radio*.
4. Terman, *Radio Engineers Handbook*.

Měření fázového úhlu oscilografem

Miloš Ulrych

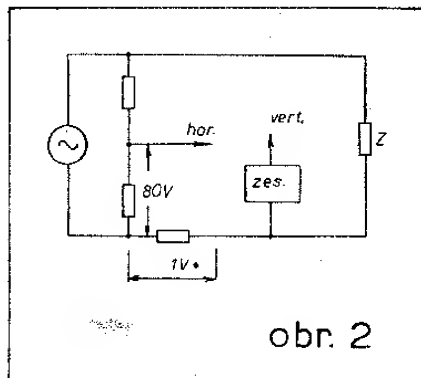
Někdy by amatér rád zjistil fázové posunutí mezi dvěma napětími či mezi napětím a proudem. Lze je změřit poměrně lehce, máme-li k dispozici oscilograf. Popíši v následujícím velmi jednoduchou metodu, která je založena na výpočtu $\sin \varphi = \frac{\text{výška vertikální poloosy k celkové výšce elipsy}}$. Příslušný úhel vyhledáme v tabulce goniometrických funkcí.



obr. 1

K oscilografu budeme potřebovat děl.č. napětí, který je uveden na obr. 1. Podle tohoto zapojení, přivádíme-li na svisle vychylující destičky svisle vychylující napětí (asi 50 V), můžeme měřit fázový úhel mezi dvěma napětími libovolného kmitočtu.

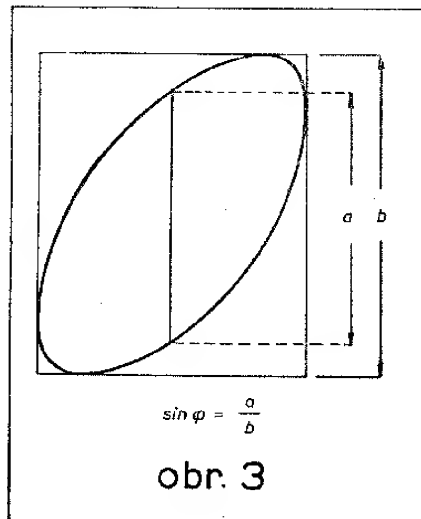
Pro měření fázového úhlu mezi napětím a proudem (obr. 2) přivádíme napětí, zmenšené asi na 80 V, na vodorovně vychylující destičky; na svisle vychylující přivádíme přes zesilovač napětí z malého odporu vřazeného do serie s měřeným spotřebičem (impedancí Z). Napětí na tomto odporu je přesným obrazem protékajícího proudu, pokud ovšem hodnota odporu je dostatečně malá ve srovnání s ostatními napětími v okruhu, takže nenastává zřetelný úbytek napětí.



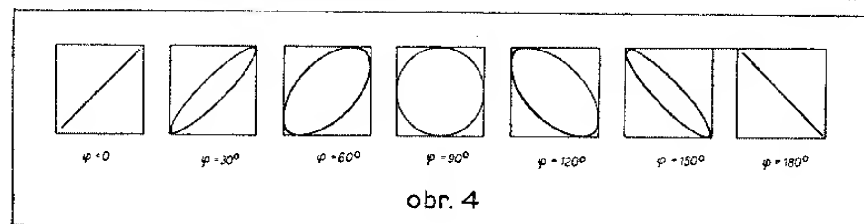
obr. 2

Proto musíme volit hodnotu odporu co nejmenší, abychom dostali obrazy přes celé síť útko. Podle obr. 3 pak určíme z rozměrů elipsy sinus fázového úhlu. Zvláště při proměnném zatížení, kdy napětí zůstává stále, můžeme pozorovat změny proudu podle velikosti svislé výchylky a změny fázového úhlu podle změny tvaru elipsy.

Protože pro naše účely většinou stačí jen přibližné určení fázového úhlu, uvádíme na obr. 4 změny tvaru elipsy vlivem různého fázového posunutí.



obr. 3



obr. 4

Měření výkonu vysokofrekvenčních zesilovačů

Stručný rozbor pěti method s návodem k provedení měření

Rudolf Lenk, OK1OZ

Mnohdy potřebujeme změřit s dostatečnou přesností vysokofrekvenční výkon, který nám dává *ef* zesilovač nebo výkonový oscilátor. Existují různé metody, které dávají dobré výsledky, z nichž některé jsou svou složitostí a nákladem pro amatéra i technickou praxi méně vhodné. Uvádíme nejobvyklejší, aby jejich výhody i nevýhody mohly být srovnány s methodou, dále podrobněji popsanou.

Jsou to:

1. methoda měření *ef* proudu odebraného známou ohmickou zátěží, výkon $N = R \cdot I^2$;

2. methoda měření *ef* napětí na známé ohmické zátěži, hledaný výkon $N = \frac{E^2}{R}$

3. methoda bolometrická,

4. methoda fotometrická (srovnávací),

5. methoda kalorimetrická (teplo-
měrná).

Všimněme si krátce jednotlivých method. Pro první je nutno použít tepelného ampérmetru nebo ampérmetru s thermokřížem. Jsou to přístroje nákladné a choulostivé, neukazují přesně, údaje se liší od přesných hodnot vlivem skinefektu a vnitřních kapacit, což se projevuje nepříznivě zejména na krátkých vlnách, o UKV ani nemluvě. Druhá methoda je daleko spolehlivější. Vysiláč se podobně jako předešle váže na známý ohmický odpor a měří se na něm spád napětí. Použije se elektronického voltmetru konstruovaného pro vysokofrekvenční měření, jehož nevýhodou je dosti velká pořizovací cena, a to, že při této methodě se nedají měřit veliké výkony. Třetí methoda je vlastně methoda můstková, kdy v obou ramenech můstku jsou bolometry (jsou to zatavené odporové drátky, jejichž odpor se mění průtokem *ef* proudu, dají se nahradit malými žárovkami), a při změně odporu v jednom rameni vlivem vysokofrekvenčního proudu se poruší rovnováha můstku, která způsobí výchylku měřicího přístroje. Tato se dá cejchovat ve *ef* watttech. Popsané zařízení se hodí jen pro měření malých výkonů a jeho nevýhodou je choulostivost a obtížné cejchování. O čtvrté methodě se zmiňuje článek „Meranie vysokofrekvenčnej energie“ (Krátké vlny 1946, č. 5). Spočívá v tom, že *ef* výkon vedeme do žárovky a její svítivost měříme buď přímo exposimetrem, který se pak oceňuje ve watttech, anebo její svítivost srovnáváme s jinou žárovkou napájenou buď stejnosměrným, nebo střídavým proudem, jehož výkon se dá měřit s dostatečnou přesností běžnými měřidly.

Methoda kalorimetrická, kterou se budeme dále podrobněji zabývat, je přesná, jednoduchá, a ze všech předešle popsaných nejlevnější.

Spočívá v tom, že měřený vysokofrekvenční výkon vedeme do vody a

vzniklá tepelná energie z elektrické energie se dá lehce určit z rozdílu teplot před měřením a po měření a z objemu vody do které se měřený výkon zavádí. Je zřejmé, že k tomuto měření *ef* výkonu je třeba jenom teploměr pro určení množství tepla a hodinky, protože fyzikálně výkon je roven energii zdrojem vyvinuté za jednotku času.

Elektrický výkon pro toto měření je dán vzorcem: $N = \frac{(T_2 - T_1) \cdot V}{0,01435 \cdot t}$

kde T_1 = teplota vody před měřením,

T_2 = teplota vody po ukončení měření,

V = objem vody v litrech,

t = čas v minutách, po který je měření prováděno.

Při praktickém provádění je dobré si počínat takto: Antenní přírůstkový okruh zatížíme ohmickým odporem, který se řádově shoduje s vyzářovacím odporem anteny (u dipolu 70—100 Ω , u Windomky asi 600 Ω atd.). Použijeme odporu pro zatížení 3 W, protože se vodou vydatně chladí a jeho hodnota není kritická. Správného impedancečního přizpůsobení dosáhneme vazbou a vyladěním antenního přírůstkového okruhu. Odpor udaný výrobcem se může ponořením do vody změnit vlivem vodivosti vody, ale tímto se není třeba zabývat, protože jeho správné přizpůsobení máme v moci.

Pro výkony do 100 W odměříme do vhodné nádoby objem $V = 0,5$ l vody, ponoříme do ní zatěžkávací odpor, a tím je náš *ef* wattmetr připraven k měření. Změříme teploměrem počáteční hodnotu T_1 , spustíme vysiláč, a po několika minutách (nejlépe 10 min.) měření odečteme teplotu konečnou. Obě teploty, čas a objem vody dosadíme do výše uvedeného vzorce a vypočítáme hledaný výkon.

Jako příklad byl měřen vysokofrekvenční výkon vysilače na 14 Mc/s. Při objemu vody 0,5 l byl po 10 min. naměřen rozdíl teplot počáteční a konečné $T_2 - T_1 = 7^\circ \text{C}$, a dosazením do výše uvedeného vzorce dalo výsledkem

$$N = \frac{7 \cdot 0,5}{0,01435 \cdot 10} = 24,4 \text{ W}$$

Při anodovém příkonu koncového stupně

$$N_p = 40 \text{ W} \text{ obdržíme účinnost } \eta = \frac{24,4}{40} = 60\%.$$

Při těchto měřeních je nutno během ohřívání vodou stále míchat, abychom mohli spolehlivě po skončení ohřívání pomocí teploměru určit teplo do vody dodané a výkon. Touto methodou se dá změřit na vysilačích mnoho zajímavých věcí. Máme-li možnost měnit vazbu vysilače se zátěží, dá se určit závislost účinnosti na příklonu a anodovém

proudu, což nám bude užitečné zejména při správném navázání anteny atd. Kmitočet při měření *ef* výkonu není zatím prakticky rozhodující pro spolehlivost měření, a můžeme jeho pomocí měřit výkon i na UKV. Pro nejvyšší kmitočty na centimetrových vlnách bude patrně na závadu dielektrická konstanta vody. Velikou výhodou tohoto způsobu měření je, že se jím dají měřit i největší výkony. Změna proti popsanému postupu je pouze v tom, že voda kolem zatěžovacího odporu proudí, a měříme teplotu vody před vstupem do ohříváče a po výstupu z ohříváče. Jinak výpočet výkonu zůstává stejný.

*

Dopravní zápisník

Soudruzi, byl jsem již u několika amatérů-vysilačů a ještě jsem neviděl vzorně vypracovaný a vedený dopravní zápisník amatéra-vysilače, který má ukazovat přehled práce amatéra-vysilače. Vždyť vzorně vypracovaný dopravní zápisník umožní nám mnoho práce a přepisování. Přiznám se bez mučení, že i já jsem po obdržení koncese psal jen tak, aby se neřeklo, ale nastal veliký shon, když mi KSR dopsala, že mám předložit dopravní zápisník k žádosti o přezkoušení do B třídy (hl). Dva dny a dvě noci jsem přepisoval do předpisového dopravního zápisníku a od té doby jsem si řekl, vícekrát se to nesmí opakovat.

Koupil jsem si pořádně velkou knihu o 500 listech, očísloval jsem ji číslovkou a již jsem měl zápisník. Abych měl přehled v dopravním zápisníku, rozdělil jsem si stránku na několik rubrik a to: čas, sdělení, čís. QSO a QSL. Tímto mám přehled o počtu QSO a zaslání QSL listků. Po obdržení QSL listku přeškrtnu červenou tužkou rubriku QSL a je mi zřejmé, od koho mám ještě dostat QSL. Pokusím se to nakreslit a chtěl bych říci, že mám od té doby jasný přehled celé činnosti.

čas	záznam	QSL	QSO
11,00	OK 1 ORV - 589 QRM cw	397	721
	r ep dr Josef, tnx fer fb QSO - ur RST 599 trochu jsi		
	QRM co máš nového? + k		
	r all ok tks fer call a rpřt dr ob tks za QSO a		
	brzy nsl dp za QTC od KOR cp dr Josef + sk k		

Z tohoto zápisu mám přehled o celé činnosti mé stn a je mi zřejmo počet QSL a QSO při vypisování QSL listků. Nemůžu se mi nikdy stát, že bych zapomněl poslat QSL listek, což se myslím stává amatérům z toho důvodu, že nemají řádně vedený dopravní zápisník. Doporučoval bych KSČ, aby si namátkově žádali zaslání dopravního zápisníku od amatérů-vysilačů, snad by je naučili pořádku jako mne. Hi! Při jedné návštěvě skalního amatéra jako Oká jedna Anna Emil Franta ukazoval svůj dopravní zápisník, ale to byla hrůza. Po mém rozhovoru s ním mi slíbil, že si jej dá do pořádku. Myslím, že takových amatérů je hodně a je opravdu velmi nutné soudruzi, abychom obraz naší činnosti měli řádně veden a v naprostém pořádku. Doufám, že všichni amatéři, kterých se to týká, ještě dnes budou přepisovat svou činnost z kousků papíru a poznámek!

Josef Vaníš OK1AVJ

KATHODOVÝ VOLTMETR V MŮSTKOVÉM ZAPOJENÍ

Podle článku E. Nechaevského v sovětském časopise RADIO

přeložil Zdeněk Šoupal

Universální elektronkový voltmetr, jenž v dalším popíši, slučuje v sobě voltmetr stejnosměrného napětí s rozsahy: 0,5 V, 1 V, 10 V, 100 V, 500 V, voltmetr pro střídavé napětí od 30 c/s do 20 Mc/s se stejnými rozsahy a konečně je v přístroji využito přímé měřidla v doplnku přepínatelných bočníků, což umožňuje měření stejnosměrného proudu v rozsazích: 0,2, 1, 10, 100, 500 mA.

Přístroje můžeme použít při sledování přijímačů, ke kontrole všech napětí na elektrodách elektronky a všude tam, kde potřebujeme velký vstupní odpor voltmetru, který v tomto případě má hodnotu 11 megohmů.

Přesnost na všech rozsazích, při dobře provedeném dělení $R1 - R3$ (tolerance $\pm 1\%$) bude pod 3% . Kolísání napětí sítě o $\pm 10\%$ nemá vliv na přesnost přístroje.

Spotřeba činí 17—20 W.

Princip přístroje je můstkové zapojení, které ukazuje obr. 1. Ve dvou větvích můstku jsou zapojeny triody, z nichž každá pracuje jako katodový sledovač. V dalších dvou větvích můstku jsou odpory R_{14} a R_{16} a odpor R_{15} , kterým se vyrovnává klidový proud můstku na nulu. Změna proudu v uhlíkové větvi v širokém rozsahu odpovídá vstupnímu napětí.

Takovéto zapojení přístroje má mnoho výhod před ostatními elektronkovými voltmetry. Je to především úplná nezávislost lineárnosti na napětí kolísající sítě, stupnice měřidla je pro stejnosměrná napětí úplně lineární, pro střídavá 100 V a 500 V rovněž lineární. Pro střídavá napětí 0,5 V, 1 V, 10 V se uplatňuje charakteristika měřicí sondy a tím zhuštění, tedy nelineárnost stupnice. Kromě toho přístroj devoluje, na rozdíl od ostatních přístrojů, měřit napětí pod 1 V, t. j. nejnižší rozsah u přístroje je 0,5 V. To jest objasněno tím, že je dynamický koeficient tohoto přístroje větší v zesílení než v obyčejných elektronkovoltmetrech:

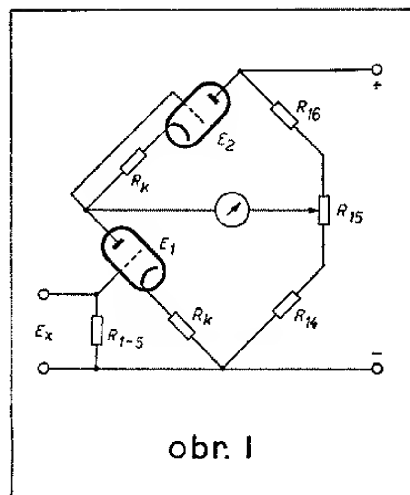
$$\mu \text{ din} = \frac{1}{2} \mu \text{ stat.}$$

Zapojení kompletního přístroje ukazuje obr. 2.

Místo dvou samostatných elektroněk je v přístroji použito dvojité triody typu 6SN7, což jest výhodné při řešení místa v malém příručním přístroji. Lepších výsledků je možno dosáhnout se dvěma samostatnými elektronkami typu 6J5 (6J6 — naše EBC3, EBC11, AC2 a pod.). To dovoluje změnu žhavení jedné z nich (žhavicího napětí) obdržet souhlasné charakteristiky a zajistit dokonalou rovnováhu v můstku. K zajištění dokonalé funkce mostu je třeba stabilní anodové napětí, které získáme stabilisátorem VR50/30 (4687 a pod.). Pro zmenšení vlivu změn žhavicího napětí a pro zvětšení životnosti elektronky 6SN7 (případně dvou elektroněk samostatných), žhavicí napětí zmenšíme. Žhavicí napětí usměrňovací

elektronky je 6,3 V. Pro elektronku 6SN7 (nebo dvě) se přívod žhavení od transformátoru provede manganinovým drátem, který snižuje žhavení na 5,8 V. Elektronka 6X6 (nebo naše EB11 a pod.) má rovněž nižší žhavení, získávané spádem na odporu 1,5 ohmů 4 W.

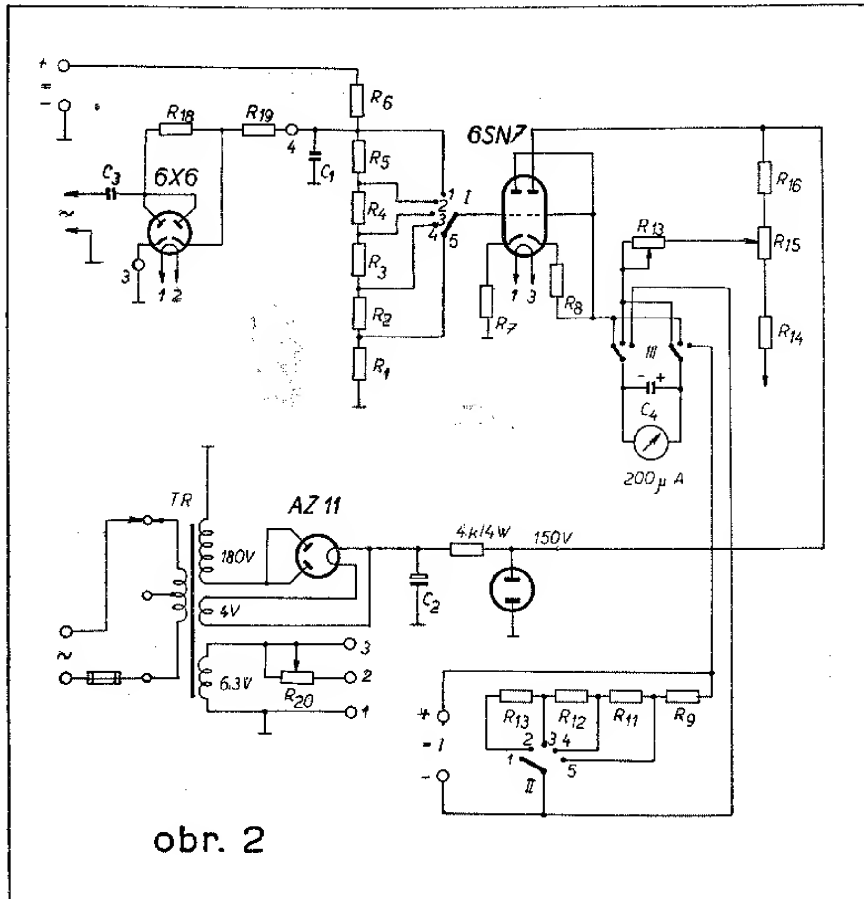
V úhlopříčce můstku je zapojen přes přepínač P3 miliampérmetr 200 A. Přepínač P3 ve své první poloze je zapojen k měření stejnosměrných napětí, s kladným napětím na odporovém děliči. Zaměněním pólů měřeného napětí (záporný pól na děliči) ukáže nám přístroj za „roh“, v tomto případě nám u našeho měřidla postačí přeplovat měřidlo, což provedeme přepnutím přepínače P3 do druhé polohy. V této druhé poloze přepínače P3 měříme rovněž střídavé napětí za pomoci sondy, ve které je zamontována elektronka 6H6 (EB11)! Sonda se připojuje k přístroji kabelem, s třípólovou zástrčkou. Třetí poloha přepínače P3 slouží k měření stejnosměrných proudů. Základní a první rozsah měřidla je 200 A. V dalších rozsazích se připojnají bočníky přepínačem P2. Bočníkové odpory k měření proudu jsou zhotoveny z manganinového drátu o vhodné síle (cca 0,5 mm). Nastavení se provede podle nějakého přesnějšího měřidla (postačí Avomet). Odpory vineme bifilárně.



obr. 1

Vstupní odpor katodového voltmetru na všech měřicích rozsazích je 11 MΩ, z nichž 10 MΩ je v děliči odporů R1—R5 a 1 MΩ R6 je zapojen ve zkoušce k zamezení vlivů kapacit děliče a přivodů na práci obvodu, který vyšetřujeme. K nastavení klidového proudu můstku (voltmetru), „nastavení nul“, slouží potenciometr R15 o hodnotě 5 kΩ (lineární drátový). Častější nastavování nul je právě při jiných rozsazích měření (0,5 V a 1 V), kde změny sítě i přes dobrou stejnosměrnou stabilizaci mají vliv. Vliv změn síťového napětí je vyrovnán lehce předpětím (automatickým) na katodových odparech R7 a R8.

Střídavé napětí se měří obyčejným diodovým voltmetrem s elektronkou 6H6 (6B11 a pod.). Tato elektronka spolu s kondensátorem C3 a odpory R18 a R19 je vestavěna



obr. 2

do sondy. Jedna anoda pracuje jako diodový usměrňovač měřeného napětí a druhá anoda kompenzuje klidový proud měřicí anody. Kompensační napětí se získává na odporu R_{18} o opačné polaritě. Toto napětí ruší čili kompenzuje klidový proud první anody. Hodnota odporu R_{18} je rozdílná pro jednotlivé kusy elektronky 6H6 a pod. a může mít hodnotu od tisíců do set tisíc ohmů. Žhavení elektronky 6H6 a pod. řídí se odporem R_{20} . To dovoluje pozdější nastavení do rozsahu při výměně vadné elektronky za novou. Vstupní kapacita sondy je asi 12 pF.

Poznámky ke stavbě

Svorky pro stejnosměrné měření napětí a obzvláště vř. vývod sondy je nutno připevnit na dokonalém izolantu (kalit, trolitul). Pouzdro pro sondu zhotovíme z hliníkové trubky (velikost se bude řídit druhem elektronky). Kondenzátor C_1 slídový neb keramický „bezindukční“. Vstupní dělič napětí je zhotoven z vrstvových odporů. Odpor R_{20} a R_{13} jsou vyvedeny osou na zadní stěně přístroje. Síťové trafo o průřezu jádra cca 3,5 cm².

Uvádění do chodu a cejchování

První nastavení před cejchováním a po zahřátí celého přístroje je nastavení nuly potenciometrem R_{15} („nastavení nuly“). Přitom je nutno vstupní svorky spojit nakrátko.

Sama stupnice přístroje je 100dílková. Na ní se odečítají všechna stejnosměrná napětí a střídavá 100 V a 500 V. Střídavé rozsahy 0,5 V, 1 V, 10 V mají samostatné 3 stupnice. Měřidlo bude mít tedy 4 stupnice.

Nastavování přístroje provedeme takto:

Na vstupní svorky „plus“ a „minus“ přivedeme přes dělič z potenciometru 0,5 V a nastavujeme výchylku ručky měřidla na stý dílek stupnice pomocí potenciometru R_{13} . Budou-li hodnoty odporů R_1 — R_5 vybrány s přesností 0,5—1%, tu na všech rozsazích bude výchylka přístroje souhlasit a nebude třeba dalšího nastavování.

K měření střídavých napětí připojíme sondu a tuto necháme dostatečně prohřát.

Nastavení střídavých rozsahů provedeme nastavováním odporu R_{19} . Na sondu přivedeme střídavé napětí (na př. ze síťového trafo přes potenciometrový dělič) 0,5 V a nastavujeme hodnotu odporu R_{19} tak, aby ručička přístroje se rovněž vychýlila na 100 dílek stupnice. Potom provádíme nastavování děliče cejchování celé stupnice 0,5 V, 1 V a 10 V za kontroly cejchovního voltmetru.

Cejchování rozsahů miliampérmetru provádíme obvyklým způsobem. Cejchování začínáme nastavováním odporu R_9 .

Hodnoty součástí k obr. 2:

$R_1 = 10 \text{ k}$	$R_{14} = 20 \text{ k}$
$R_2 = 40 \text{ k}$	$R_{15} = 5 \text{ k}$
$R_3 = 0,45 \text{ M}$	$R_{16} = 20 \text{ k}$
$R_4 = 4,5 \text{ M}$	$R_{17} = 0,1 \text{ M}$
$R_5 = 5 \text{ M}$	$R_{18} = 4,2 \text{ M}$
$R_6 = 10 \text{ M}$	$R_{19} = 1,5$
$R_7 = 400$	
$R_8 = 400$	$C_1 = 10 \text{ nF slíd.}$
$R_{12} = 5 \text{ k pot.}$	$C_2 = 16 \text{ nF elko.}$
	$C_3 = 10 \text{ nF slíd.}$
	$C_4 = 25 \text{ pF 50 V}$

Literatura:

RADIO č. 6., 1949, str. 46, autor E. Nechaevskij.

Zmenšení úrovně hluku v zesilovačích

Zapojení zabraňuje přetížení vstupní elektronky v rozsahu vstupního signálu 1 : 3000

K. Ivanov, Radio 8/51, SSSR, přeložil J. Pavel

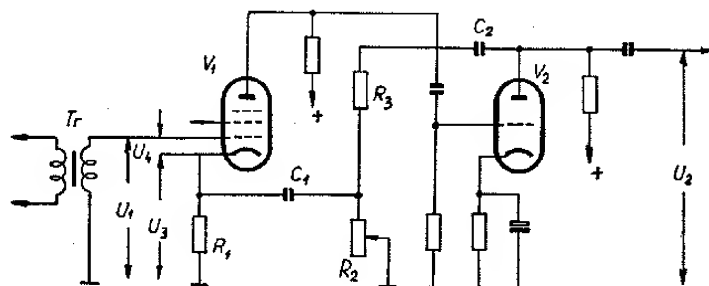
V zesilovačích s velkým činitelem zesílení (mikrofonních, magnetofonových a p.), napájených ze střídavé sítě, je vhodné upravit zapojení regulátoru hlasitosti podle obr. 1.

Ve schématu jsou naznačeny jen dva stupně, za kterými mohou následovat další. V tomto zapojení se střídavé napětí na řídicí mřížce elektronky V_1 mění vlivem většího či menšího napětí přivedeného zápornou zpětnou vazbou.

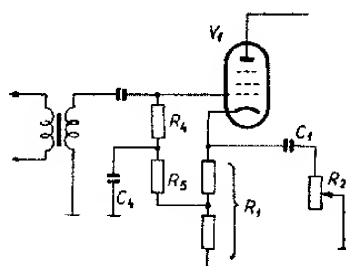
Zmíněné napětí je vedeno z anody druhého stupně přes obvod $C_2 R C_1$ na vstup první elektronky V_1 (se strany katody). Napětí zpětné vazby U_a objeví se na od-

poru R_1 , ovlivňuje vstup zesilovače v protifázi vzhledem k signálu U_1 indukovanému v sekundárním vinutí mikrofonního trafo. Přitom střídavé napětí U_1 mezi řídicí mřížkou a katodou první elektronky bude menší než U_1 . Změnou velikosti odporu R_2 je možno měnit napětí U_1 a tím regulovat zesílení. Přemístěním běžce R_2 dolů, napětí negativní zpětné vazby U_a vedené na vstup bude větší a zesílení se zmenší. Současně se s tím negativní neg. zpětná vazba zmenší i šum a poruchy.

Při nevelkých napětech signálu nebo při nastavení regulátoru na malé zesílení bude



obr. 1



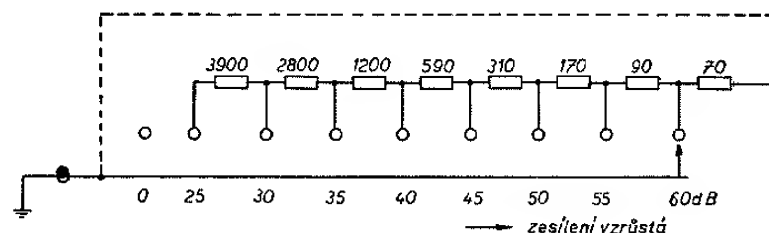
obr. 2

tedy ve srovnání s obvyklou regulací hlasitosti výhodnější poměr signál/šum.

Další výhodou uvedeného zapojení je zabrazení přetížení vstupní elektronky v širokém rozsahu napětí signálu na vstupu (cca 1:3000). Zavedeme-li do obvodu zpětné vazby frekvenčně závislé členy (L a C elementy), dosáhneme snadno fyziologické regulace hlasitosti, t. j. závislosti frekvenční charakteristiky na různých úrovních hlasitosti.

Použitím tohoto schématu bylo možno konstruovat zesilovač o velkém zesílení na jednom chassis s příslušným usměrňovačem. Vstupní část zesilovače byla zapojena prakticky podle obr. 2, kde se mřížkové předpětí snímá jen z části katodového odporu R_1 , protože napětí vzniklé mezi jeho konci by bylo příliš velké.

Reostat R_1 je možno realizovat z jednotlivých odporů spínaných jednopólovým přepínačem (obr. 3). Nejvhodnější celkový odpor je asi 15 kilohmů. Příklady zpětné vazby a regulátor je nutno řádně stínit.



obr. 3

Měření elektrolytických kondensátorů

Sláva Nečádek

Při měření kapacity střídavým proudem využíváme vlastně „střídavého odporu“ čili jeho kapacitní reaktance $X_C = 1/\omega C$, který se dá vyjádřit jako odpor podle Ohmova zákona¹⁾

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{U}{I} \quad (\Omega, c/s, F, V, A) \quad (1)$$

Z toho osamotníme kapacitu ve fadecích

$$C = \frac{I}{\omega U} = \frac{I}{2\pi f U} \quad (F, A, c/s, V) \quad (2)$$

Protože běžně měříme kapacitu v μF , násobíme činitele 10^6 ($1 F = 10^6 \mu F$); sloučíme-li to s činitelem 10^{-3} pro převod proudu z A na mA ($1 mA = 10^{-3} A$), dostaneme tvar

$$C = \frac{I \cdot 10^3}{2\pi f U} \quad (\mu F, mA, c/s, V) \quad (3)$$

Pro zjednodušení provedeme ještě předem dělení 10^3 ($6,28 \cdot 50 = 3,183$) čili po zaokrouhlení 3,2. Je tedy konečný vzorec

$$C = \frac{3,2 I}{U} \quad (\mu F, mA, V) \quad (4)$$

takže při měrném napětí 3,2 V je kapacita kondensátoru

$$C = I \quad (\mu F, mA) \quad (5)$$

a 1 mA protékajícího proudu udává 1 μF měřeného kondensátoru.

Střídavý zdroj (transformátor) o tomto napětí si ani nemusíme navýjet, protože tuto hodnotu dá s přesností v praxi dostačující polovina nezatíženého vinutí pro žhavení 6,3 voltových elektrodek. Je to tedy opravdu jednoduché.

Tímto způsobem můžeme měřit nejen elektrolyty, ale i kondensátory *svítkové* (při napětí 3,2 V a s přístrojem o nejmenším rozsahu 1 mA stř., asi od 0,2 μF). Že je dobře neznámý kondensátor před měřením vyzkoušet, není-li proražen, je samozřejmé: vadný kondensátor by mohl zničit drahý měřicí přístroj!

Měření kapacit střídavým proudem nízkého napětí je však dostatečně správné jen za předpokladu, že vnitřní odpor měřidla je zanedbatelný. Většinou však používáme universálních miliampér-voltmetrů (Dus, Multavi II, Avomet a pod.) a ty mají bohužel i jako měřiče proudu odpor dosti značný. Je to oběť, přinesená zrovnoměrnění střídavé stupnice. Na něm se pak ztrácí část měřeného napětí. Při Avometu na př. je to 1,5 V²⁾. I když se odpor měřidla počítá s kapacitní reaktancí geometricky a neuplatní se v celé hodnotě, přece jen skresluje výsledek měření. V okruhu není pak jenom kapacitní reaktance X_C , ale složený komplexní odpor — impedance Z známé hodnoty

$$Z = \sqrt{X_C^2 + R^2} \quad (\Omega, c/s, F, \Omega) \quad (6)$$

Ukáže se to, měříme-li tentýž kondensátor stejným napětím, ale na různém proudovém rozsahu přístroje. Tak na př. elektrolyt, označený 8 μF , vykazoval na rozsahu 0,012 A kapacitu 7,9 μF , na rozsahu 0,03 A již 8,5 μF .

Jsou však ještě jiné vlivy, které ovlivňují podstatně výsledek měření. V následující tabulce jsou shrnuta měření kondensátoru do A-eliminátoru o udané kapacitě 500 $\mu F/8 V$. Měřeno bylo nejprve polovičním napětím — 1,6 V — (aby proud nebyl příliš silný), kdy kapacita, jak bylo uvedeno v citovaném článku, je dvojnásobkem proudu čili $C = 2 I$. Nakonec bylo napětí zvýšeno na 3,2 V, takže kapacitu lze číst přímo ($C = I$).

Měř. napětí: Rozsah A: Počet dílků:
Proud mA: Kapacita μF :

1,6 V	0,02	6,2	31,6	63,2
	0,12	58	1 6	232
	0,3	47,8	229	478
	1,3	20	400	800
3,2 V	1,2	40,1	802	802
	6	10	1000	1000

Hodnoty se po delším měření poněkud měnily, patrně vlivem působení stř. proudu na dielektrickou vrstvu kondensátoru. Přesto však tu vidíme rozdíly skoro astronomické. Ty už nejsou zavineny jen odporem měřidla, ale spíše příliš silným proudem, který kondensátorem protéká a ještě k tomu má v poměru k dovozenému provoznímu napětí značně vysoké napětí.

Literatura:

¹⁾ Nečádek: Radiotechnika do kapsy.

²⁾ Ing. V. Volf: Základní elektrická měření.

*

Jak se označuje druh vysílání

Když jsem se před lety počal zabývat o radiotechniku, narazil jsem v literatuře na jeden problém. Bylo jím právě označování radiového vysílání. Samozřejmě, že mi po krátké době takové označení jako je A₀ nebo A₃ nečinilo potíže, ale když jsem po válce uviděl v jedné knize zahraničního původu značku 3A3a, byl jsem znovu v koncích. Protože vím, že v podobné situaci nachází se i někteří, zejména mladší „amatéři“, rozhodl jsem se jim toto thema osvětlit.

Radiová vysílání se označují kombinací číslic a písmen podle svého typu a podle šířky frekvenčního pásma, které zaujmají.

Vysílání se třídí a označují podle těchto znaků:

1. Druh modulační
2. Způsob přenosu
3. Přídavné znaky

Druhy modulační označujeme tímto způsobem:

A = modulační amplitudová

B = vysílání tlumenými vlnami (nesmějte se mu, koná ještě platné služby v námořní komunikační

službě v oblasti Austrálie a také při volání na tísňových kmitočtech)

F = modulační frekvenční nebo fázová
P = modulační impulsní

Způsoby přenosu označujeme číslicemi:

0 = signál bez jakékoli modulační, která by měla přenášet nějakou zprávu
1 = telegrafie bez modulační slyšitelnou frekvencí (přerušováním nosné vlny).

2 = telegrafie klíčováním slyšitelného modulačního kmitočtu (nebo slyšitelných modulačních kmitočtů) nebo klíčováním již modulovaného vysílání. Zvláštní případ zde tvoří modulované vysílání neklíčované
3 = telefonie
4 = faksimile (radiové přenosy tiskopisů a novin v původní formě)

5 = televize

6–8 neobsazeno

9 = všechna ostatní složitá přenosy a případy, které se nedají zahrnout do skupin 0–5

Přídavné znaky označujeme malými písmeny:

bez označení je přenos dvojím postranním pásmem a plnou nosnou vlnou

a = jediné postranní pásmo s potlačenou nosnou vlnou

b = dvě nezávislá postranní pásma, potlačená nosná vlna

c = jiné druhy vysílání s potlačenou nosnou vlnou

d = impulsy s modulovanou amplitudou

e = impulsy, u nichž je modulována šířka

f = impulsy s modulovanou fází nebo polohou

K úplnému označení nějakého vysílání se před symbol charakterizující typ tohoto vysílání připojí číslo, udávající v kilocyklech za vteřinu šířku pásma, které zabere. V tom případě, že pásmo je užší než 10 kc/s, píšeme za desetinnou čárku pouze dvě desetinná místa.

Tím jsme vyčerpali všechny možnosti, které se mohou při vysílání vyskytnout, a na konci uvedu několik příkladů, jak se jednotlivé druhy vysílání označují.
0,1A1 telegrafie 25 slov za minutu mezinárodní Morseovou abecedou, nosná vlna modulována jen klíčováním.

1,5A2 telegrafie o modulačním kmitočtu 525 c/s, 25 slov za minutu mezinárodní Morseovou abecedou, nosná vlna a klíčovaný modulační kmitočet nebo jenom modulační kmitočet.

9A3 telefonie, amplitudová modulační o nejvyšším kmitočtu 4,5 kc/s, úplná nosná vlna a dvojí postranní pásmo.

3A3a telefonie, amplitudová modulační o největším kmitočtu 3 kc/s, zeslabená nosná vlna a jediné postranní pásmo.

6A3b telefonie, amplitudová modulační o nejvyšším modulačním kmitočtu 3 kc/s, dvě nezávislá postranní pásma, zeslabená nosná vlna.

46F3 telefonie, kmitočtová modulační o modulačním kmitočtu 3 kc/s, kmitočtový zdvih 20 kc/s.

Složitější případy a příklady k nim mohou si vážnější zájemci najít v knize „Řád radiokomunikací“, kterou vydalo ministerstvo pošt v roce 1948.

Výroba směsí impulsů a televizní kamery

Další díl „Základů televise“ objasňuje princip ikonoskopu

Vladimír Kroupa a Vlastislav Svoboda

(Poznámka redakce: „Základy televise“ — jak byl z počátku nazván seriál o televizi — psali autoři Karel Vrána, Vladimír Kroupa a Vlastislav Svoboda pro časopis Krátké vlny, kde v minulém ročníku vyšly v č. 5, 6, 8, 10 a 11 jako jednotlivé články. Vzhledem k tomu, že časopis Krátké vlny zamkl a „Základy televise“ v něm nebyly ukončeny, pokračujeme v jejich otiskování, abychom umožnili našim čtenářům televizní kurs dokončit.)

Popis výroby synchronizační a zatemňovací směsi

(celková činnost synchronisátoru).

Synchronisátor jsme v úvodu rozdělili na dvě základní jednotky. Nyní se podíváme na jejich činnost podrobněji.

Časovací jednotka

(viz levá část obr. 47) obsahuje základní oscilátor LC o kmitočtu 31.250 c/s, jehož výstup je připojen na ořezávací zesilovač OZ_1 . Zesilovač má 3 výstupy: jeden z nich je připojen přímo do tvarovací jednotky, kde se z něho vyrábějí vyrovnávací a udržovací impulsy, druhý spouští kmitočtový dělič 2 : 1 pro výrobu řádkového kmitočtu (řádkové synchronizační a zatemňovací impulsy) a třetí spouští dělič dostávající impulsy o půlobrazovém kmitočtu 50 c/s, které vedeme přes oddělovací zesilovač do tvarovací jednotky pro výrobu synchronizačního a zatemňovacího a speciálních klíčovacích půlobrazových impulsů, a též do obvodu srovnávání se sítí, který kontroluje synchronismus základního oscilátoru se sítí.

Nyní popíšeme posloupnost operací při výrobě synchronizační a zatemňovací směsi ve tvarovací jednotce.

Výroba zatemňovací směsi

Jak již bylo řečeno, sestává zatemňovací směs z řádkových a půlobrazových zatemňovacích impulsů. Půlobrazový zatemňovací impuls je vyráběn multivibrátorem MV_1 , který je spouštěn impulsy o kmitočtu 50 c/s, přicházejícími z časovací jednotky. Řádkový zatemňovací impuls je vyráběn multivibrátorem MV_2 , který je spouštěn impulsy o kmitočtu 15.625 c/s přicházejícími z časové jednotky přes zpožďovací obvod Z_1 k dosažení správného časového nastavení nástupní hrany řádkového zatemňovacího impulsu. Pak jsou oba tyto impulsy smíchány v ořezávacím směšovači OSZ_3 . Řádkové zatemňovací impulsy, vystupující po smíšení nad půlobrazovými impulsy jsou oříznuty ořezávacím OZ_3 , připojeným na výstup směšovače OSZ_3 . Z výstupu ořezávače OZ_3 je potom vedena zatemňovací směs (obr. 48m) do katodových sledovačů, případně do rozdělovacích zesilovačů, odkud se rozvádí na místa, kde je jí třeba.

Synchronizační směs

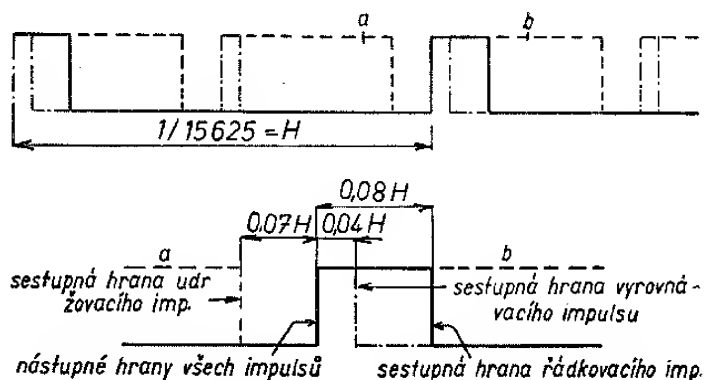
Jejíž průběh je označen na obr. 48 písmenem L, se získává smíšením čtyř samostatných signálů (průběhy A, E, G, J). Nejprve se podíváme, jak se vyrábějí tyto jednotlivé signály. Nejsložitější je výroba *prerušovaného půlobrazového impulsu* (průběh J), jenž sestává ze skupiny šesti udržovacích impulsů o kmitočtu 31.250 c/s. Tato skupina se obje-

vuje vždy jednou v každém půlobrazu a to mezi první a druhou skupinou šesti vyrovnávacích impulsů. Udržovací impulsy (průběh H) jsou vyráběny multivibrátorem MV_3 , spouštěným impulsy o kmitočtu 31.250 c/s, přicházejícími z časovací jednotky přes ořezávač OZ_1 , zpožďovací obvod Z_1 a ořezávač OZ_7 . Nyní se z nepřetržitého sledu těchto impulsů „vybírám“ skupina šesti impulsů pomocí klíčovacího obvodu KO_1 (průběh J). Průběh klíčovacího impulsu vidíme na obr. 48-J. Jeho nástupní hrana musí být tak nastavena, aby byla přesně mezi udržovacími impulsy (průběh H). K dosažení toho slouží pomocný klíčovací impuls, označený v obr. 48 písmenem D, vyráběný multivibrátorem MV_4 . Tento impuls je přiváděn současně s vyrovnávacími impulsy (průběh A), vyráběnými multivibrátorem MV_5 do směšovače OSZ_1 . Obvod OSZ_1 je tak navržen, že spouští multivibrátor MV_4 jedním z vyrovnávacích impulsů, jehož nástupní hrana se shoduje se sestupnou hranou pomocného klíčovacího impulsu (průběh D). Tím se dosáhne, že nástupní hrana půlobrazového prerušovaného impulsu (průběh J) bude vždy těsně následovat po nástupní hraně klíčovacího impulsu (průběh I).

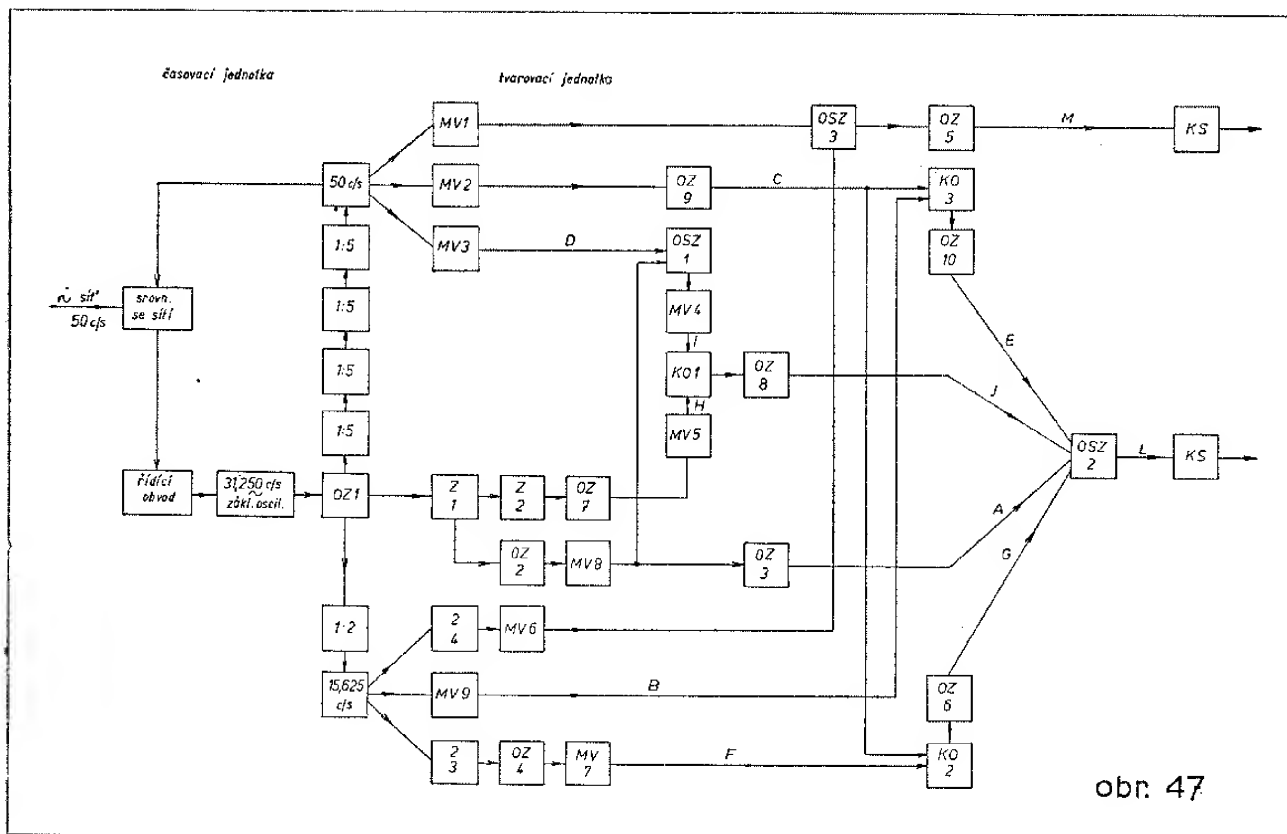
Druhým ze skupiny čtyř signálů je *řádkový synchronizační impuls* (průběh G), vyráběný multivibrátorem MV_7 , spouštěným impulsy o kmitočtu 15.625 c/s získanými z časovací jednotky vedenými přes zpožďovací obvod Z_1 a ořezávač OZ_1 . V době kdy běží skupina vyrovnávacích a udržovacích impulsů, musíme řádkové synchronizační impulsy „odstranit“. Toto je provedeno v klíčovacím obvodu KO_2 pomocí klíčovacího impulsu (průběh C) o kmitočtu 50 c/s a šířce devíti řádků. Tento klíčovací impuls dostáváme z multivibrátoru MV_2 přes ořezávač OZ_2 , spouštěným impulsy o kmitočtu 50 c/s, které dostáváme z časovací jednotky.

Dalším signálem jsou *vyrovnávací impulsy* (průběh A), jejichž nástupní hrany jsou základem nástupních hran všech impulsů. Jsou vyráběny multivibrátorem MV_5 , spouštěným impulsy o kmitočtu 31.250 c/s, které přicházejí z časovací jednotky přes zpožďovací obvod Z_1 a ořezávač OZ_3 . Velikost zpoždění obvodem Z_1 je udána normou. Je to rozdíl mezi nástupní hranou půlobrazového zatemňovacího impulsu a nástupní hranou následujícího vyrovnávacího impulsu. (Viz obr. 46.)

Posledním signálem jsou *impulsy pro vyklíčování („odstranění“) nežádoucích vyrovnávacích impulsů* v době mezi řádkovými synchronizačními impulsy (obr. 48, průběh E). Tyto impulsy jsou vyráběny multivibrátorem MV_6 , spouštěným impulsy o kmitočtu 15.625 c/s, přicházejícími z časovací jednotky. Klíčování vy-



obr. 46



obr. 47

rovnávacích impulsů nesmí se dít v době, kdy prochází skupina vyrovnávacích a udržovacích impulsů. Proto jsou v této době pomocné klíčovací impulsy (průběh B), podobně jako řádkové synchronizační impulsy „odstraněny“ pomocí klíčovacího obvodu KO₃ impulsem (průběh C), získaným z multi-vibrátoru MV₂.

Všechny čtyři popsané signály (průběhy A, E, G, J) se přivádějí do směšovacího a ořezávacího zesilovače OSZ₂.

Výsledný smíšený signál před oříznutím vidíme obr. 48 označen písmenem K. Na vystupující části řádkových synchronizačních a udržovacích impulsů je vidět zpoždění mezi vyrovnávacími a zpožděnými řádkovými a udržovacími impulsy. Toto zpoždění je zavedeno proto, aby byl získán přesný nástup všech nástupních hran řádkových synchronizačních a udržovacích impulsů pomocí přičtení nástupních hran vyrovnávacích impulsů. Odstranění ne-

žádoucích vyrovnávacích impulsů je provedeno jejich snížením pod úroveň řádkových synchronizačních impulsů a oříznutím.

Výslednou směs po oříznutí ve směšovací a ořezávací zesilovači OSZ₂ vidíme na obr. 48 označenu písmenem L. Směs se přivádí do výstupních katodových sledovačů, případně rozdělovacích zesilovačů, odkud se pak rozvádí na místa kde je jí třeba.

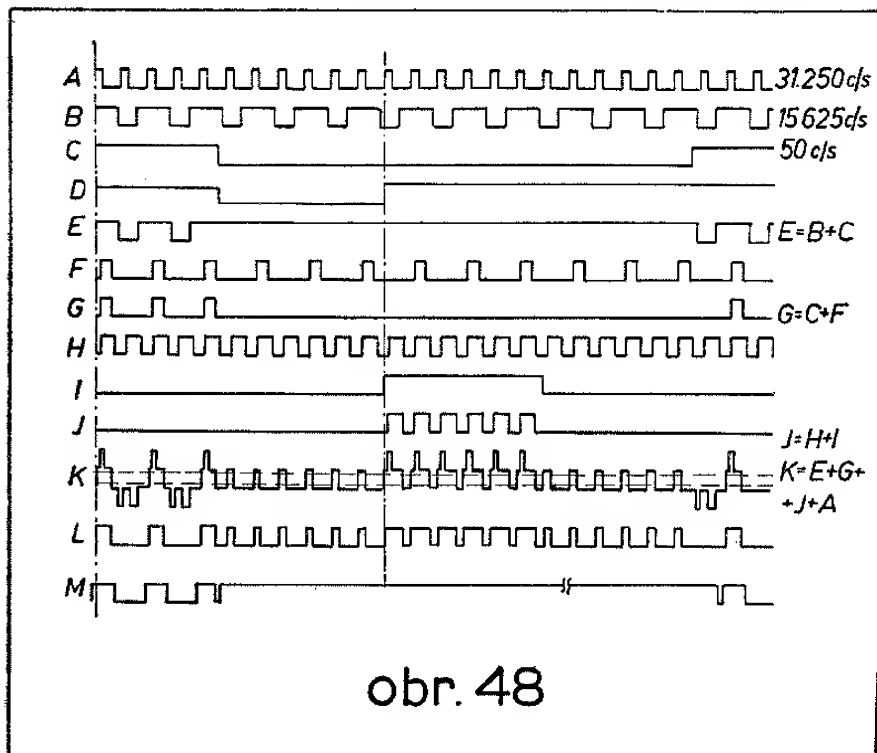
Televizní kamery

Základní a nejdůležitější součástí televizní kamery je snímací elektronka. Podle jejich vlastností a požadavků jsou potom uzpůsobeny i ostatní části kamery, jako na př. objektiv, zesilovače, rozkladové generátory, hledáček a pod.

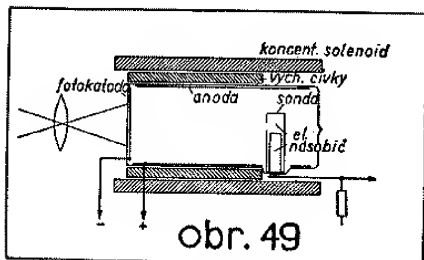
Princip funkce snímacích elektronek, jak byl vysvětlen v předchozích částech, je v podstatě u většiny elektronek stejný; přesto však se jednotlivé typy od sebe dosti značně liší, jak způsobem činnosti, tak i výslednými vlastnostmi.

Podle způsobu činnosti můžeme snímací elektrony rozdělit na dvě skupiny: snímací elektrony bez akumulace a snímací elektrony akumulací.

Do první skupiny patří vlastně jenom Farnsworthův disektor a jeho různé novější variace. Disektor je vlastně jenom jakousi elektronickou obměnou Nipkovova kotouče. Jeho schéma je na obr. 49. Je to válcová baňka, uzavřená na jedné straně plochým okénkem, na jehož vnitřní stěně je nanesena poloprůhledná vodivá souvislá fotoemísivní vrstva — fotokatoda. Proti okénku je sonda s malým otvorem, který svou velikostí odpovídá právě rozměrům jednoho obrazového prvku. Uvnitř sondy je vhodný elektronový násobič. Vnitřní stěny baňky jsou opatřeny vodivým po-



obr. 48



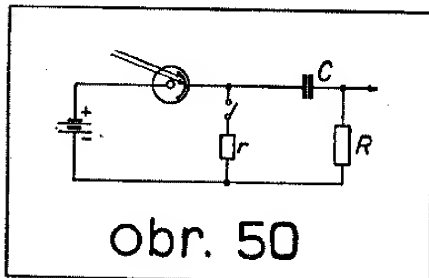
vlakem, který tvoří anodu. Celá elektronka je zasunuta do koncentračního solenoidu a opatřena dvěma páry vychylovacích cívek.

Objektivem se promítá optický obraz na fotokatodu. Z každého bodu fotokatydy vylétá vždy určité množství elektronů, které je úměrné osvětlení bodu. Proud v solenoidu a napětí mezi fotokatodou a anodou lze nastavit tak, aby čočkou, vytvořenou magnetickým polem solenoidu a statickým polem mezi fotokatodou a anodou, byly tyto elektrony zaostřeny do roviny otvoru v sondě. V této rovině se vytvoří jakýsi fiktivní elektronový obraz, kterým lze navíc pomocí vychylovacích cívek, buzených pilovými proudy o snímkovém a řádkovém kmitočtu, pohybovat nahoru a dolů i se strany na stranu. Při tom postupně pronikají otvorem do násobiče elektrony, vycházející na fotokatodě z různých obrazových prvků. V násobiči je tento signální proud prakticky bez šumu zesílen a z poslední elektrody násobiče se získává napětí pro vstup elektronového zesilovače.

V této elektronce byly již odstraněny některé nevýhody mechanických systémů, jako na př. špatná synchronizace. Ale protože se zde, právě tak jako v mechanických systémech, využívá fotoemisního proudu k tvorbě signálu jenom po poměrně velmi krátkou dobu, kdy je příslušný obrazový prvek snímán, zatím co fotoemisní proud v ostatní době je pro tvorbu signálu ztracen, je i citlivost disektoru řádově stejná jako u mechanických systémů. Jediné zlepšení po této stránce spočívá v prakticky bezšumovém elektronovém násobení signálního proudu, které však nemůže být libovolně velké, protože pak se již uplatňuje šum samotného fotoemisního proudu (výstřelový efekt). Pro dobrou televizní obraz je potřeba, aby poměr efektivního šumového napětí ke špičkové hodnotě napětí signálu byl 2 až 3%. Pro takový poměr signálu k šumu potřebuje disektor osvětlení scény kolem 50.000 luxů, což je hodnota značně vysoká.

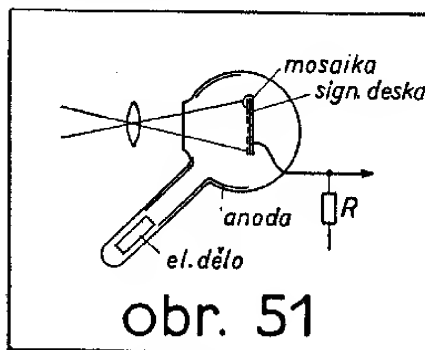
Akumulační snímací elektrony používají k vytváření signálu celého fotoemisního proudu, t. j. i v době, kdy příslušný prvek není právě snímán.

Celý princip akumulace spočívá v na-



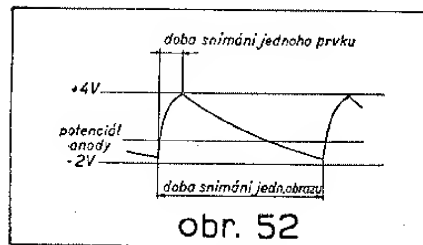
bíjení a vybíjení kondensátoru. Fotoelektrická vrstva není souvislá, nýbrž je tvořena malými zrníčky fotoemisní látky, navzájem od sebe izolovanými, která jsou nanesena na tenké destičce ze slídy nebo jiného vhodného dielektrika, na jejíž druhé straně je souvislá vodivá vrstva — t. zv. signální deska. Každý obrazový prvek pak představuje samostatný fotočlánek s kondensátorem (obr. č. 50). Fotoemisním proudem se po celou dobu snímání obrazu nabíjí kondensátor. Při snímání pak stačí vhodným vybíječem o odporu r tento kondensátor vybit a napětí na odporu R , vytvořené vybíjecím proudem, tvoří již vlastní signál. Protože fotoemisní proud je úměrný osvětlení, je i náboj na kondensátoru za dobu trvání jednoho obrazu a tím i vybíjecí proud a výstupní napětí úměrné osvětlení prvku.

Takto jednoduše se však celá funkce snímacích elektronek vysvětlit nedá. K vybíjení nábojů na jednotlivých kondensátorech se v těchto elektronekách používá elektronového paprsku. Tento paprsek má ale prakticky nekonečný odpor a není možno jej považovat za část vybíjecího obvodu.



Uzavření vybíjecího obvodu musíme hledat jinde a nalezneme je, vezmeme-li v úvahu sekundární elektrony, uvolňované snímáním paprskem z mosaiky. Tyto elektrony hrají při vytváření signálu v moderních snímacích elektronekách důležitou úlohu a je proto nutné vysvětlit si nejprve podstatu a vlastnosti sekundární emise vůbec a chování izolované mosaiky při bombardování elektronovým paprskem.

Dopadá-li svazek elektronů s určitou rychlostí na nějakou pevnou látku, mohou elektrony paprsku (primární elektrony) předat elektronům látky dostatečně velkou energii, aby tyto elektrony mohly emitovat do prostoru. Poměr počtu emitovaných t. zv. sekundárních elektronů k počtu primárních se nazývá koeficient sekundární emise. Tento koeficient je závislý na fyzikálních a chemických vlastnostech bombardované látky, na energii (rychlosti) a na úhlu dopadu primárních elektronů. Energie elektronů je závislá na urychlovacím napětí a udává se obvykle v elektronvoltech (eV) resp. ve voltech urychlovacího napětí. Závislost koeficientu sek. emise na energii primárních elektronů je na obr. 51. Křivka A platí pro čistý kovový povrch, křivka B pro účinnou sekundárně emitující látku. Z obrázku je zřejmé, že koeficient sekundární emise z počátku se stoupající energií primárních elektronů stoupá, kolem 500 eV dosahuje maxima (pro

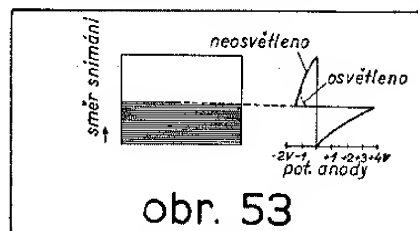


čistý kovový povrch kolem 2, pro účinné látky až 10 i více) a potom zvolna klesá. Velmi důležité jsou ty body křivky, ve kterých se koeficient sekundární emise právě rovná jedné (na obr. označeny jako I. a II. pro křivku B). Při energii primárních elektronů odpovídající těmto dvěma bodům křivky, bombardovaná látka ani nezískává ani neztrácí elektrony. To je velmi důležité právě u snímacích elektronek, kde mosaika je tvořena, jak již bylo řečeno, malými zrníčky, navzájem od sebe i od okolních vodivých předmětů dobře izolovaných. Při tom má mosaika poměrně vysoký koeficient sekundární emise. Při bombardování takového izolované mosaiky může nastat několik případů.

Předně uvažujme případ, kdy energie primárních elektronů je menší, než odpovídá bodu I. Koeficient sekundární emise je menší než jedna, mosaika ztrácí méně elektronů, než na ni doletí, a protože je izolovaná, stává se stále zápornější. Tím ale ještě více zpomaluje primární elektrony, koeficient sekundární emise dále klesá, až nakonec v ustáleném stavu, kdy mosaika dosáhne přibližně potenciálu zdroje primárních elektronů, t. j. v našem případě potenciálu katody elektronového děla, jsou primární elektrony před mosaikou již natolik zpomaleny, že na ni vůbec nedopadají, vrací se zpět a jsou konečně přitaženy anodou na stěnách baňky elektrony. Tento způsob stabilizace potenciálu mosaiky na potenciálu katody elektronového děla je používán v t. zv. snímacích elektronekách s pomalým snímáním paprskem.

A nyní k vlastnímu snímacímu procesu. Pro snadnější pochopení uvažujme nejprve snímání neosvětlené mosaiky. Potenciál mosaiky, jak již víme, se ustálí přibližně na potenciálu sběrací elektrody. Avšak tento potenciál není po celé ploše mosaiky stejný a to proto, že v každém okamžiku dopadá snímací paprsek pouze na nepatrnou část plochy mosaiky. Jenom v tomto místě dosáhne mosaika stabilizovaného potenciálu. Ostatní části mosaiky při tom fungují jako sběrací elektrody a zachycují část sekundárních elektronů, uvolněných ze snímaného místa.

Kdybychom sledovali potenciál jednoho prvku mosaiky během celé snímací periody, zjistili bychom, že při snímání dosáhne i během poměrně značně krátké



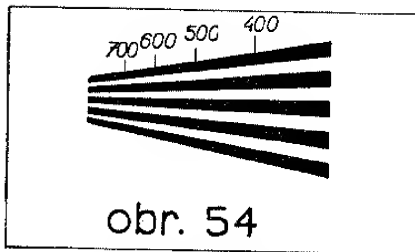
snímací doby stabilisovaného potenciálu asi o 3 V kladnějšího, než je potenciál odssávací elektrody. Jakmile však paprsek postoupí na další prvek, počne uvažovaný prvek zachycovat sekundární elektrony, uvolněné z tohoto dalšího prvku, a jeho potenciál bude klesat.

Ovšem, čím menší bude jeho potenciál, tím méně dalších elektronů zachytí, až konečně po určité době by klesl jeho potenciál natolik, že by na prvek již žádné elektrony nedopadaly. Tohoto potenciálu však prvek prakticky nikdy nedosáhne, protože mezitím je snímacím paprskem znovu uveden na stabilisovaný potenciál. Skutečný potenciál, který má prvek těsně před novým snímáním, bývá asi o 1,5 V zápornější než je potenciál sběrací elektrody a závisí, právě tak jako potenciál, dosažený při snímání, na velikosti proudu v paprsku a na kapacitě mosaiky proti signální desce. Obě tyto hodnoty bývají zvoleny tak, aby prvek během krátké doby snímání stačil dosáhnout skoro stabilisovaného potenciálu (theoreticky by ho dosáhl až po nekonečně dlouhé době). Celý tento proces je znázorněn na obr. 52. Na obr. 53 je naznačeno rozdělení potenciálu po ploše mosaiky během snímání.

Při snímání neosvětlené mosaiky probíhá celý tento proces u všech prvků stejně, všechny prvky mají před snímáním stejný potenciál a potenciální změna při snímání je rovněž u všech prvků stejná. Stejně je u všech prvků i množství elektronů, uvolněných při snímání, a anodový proud, který je dán určitým zlomkem z celkového počtu uvolněných elektronů, je konstantní a roven proudu paprsku. Celá mosaika neztrácí ani nezískává žádné elektrony a proto v obvodu signální desky neteče žádný proud a na zatěžovacím odporu R (obr. 51) se nevytvoří žádné signální napětí.

Citlivost ikonoskopu je již mnohem větší, než citlivost mechanických systémů nebo Farnsworthova disektoru. Osvětlení potřebné k dosažení dobrého poměru signálu k šumu je asi 4000 až 6000 luxů při 600 řádkovém systému. To je sice osvětlení stále ještě poměrně velké, ale přece jenom mnohem lehčí dosažitelné a snesitelné.

Další vlastností, která nás u snímací elektronky zajímá, je její rozlišovací schopnost. Udává se obvykle v počtu řádků. Má-li na př. elektronka rozlišovací schopnost 400 řádků, znamená to, že rozliší ještě navzájem na obraze černé a bílé pruhy tak široké, že by se jich na výšku obrazu vešlo 400 (černých i bílých dohromady). Toto číslo zároveň udává, pro jakou normu se elektronka svou rozlišovací schopností hodí. Měření rozlišovací schopnosti se provádí pomocí speciálních zkušebních obrazů, na kterých jsou v různých místech a v různých polohách nakresleny sbíhavé klíny (obr. 54), oceňované již přímo v rozlišovací schopnosti v řádcích. Objektívni měření se provádí tak, že se měří amplituda signálu, odpovídající různým šířkám pruhů. Maximální rozlišovací schopnost ikonoskopu se udává kolem 1.500 řádků, při čemž počet řádků, které ikonoskop ještě rozliší se 100% amplitudou, bývá kolem 800 uprostřed a více než 600 v rozích obrazu.



Ikonoskop má ale také i některé velmi nevýhodné vlastnosti. Jsou to především jeho rušivé signály, které jsou způsobeny hlavně nerovnoměrným rozdělením vracejících se sekundárních elektronů po ploše mosaiky a také nerovnoměrným dělením uvolněných sekundárních elektronů mezi anodu a mosaiku. Na př. při začátku snímání mosaiky (snímá se zdola, protože objektiv obraz otáčí) je v blízkosti snímacích prvků ještě málo prvků kladně nabitých, které by přitahovaly a odssávaly sekundární elektrony uvolněné snímáním, a proto jich na anodu dolétne více. Čím dále postupuje snímací paprsek po mosaice, tím více jsou uvolněné elektrony přitahovány kladně nabitými prvky, které již byly snímány, a na anodu jich dolétne méně. Toto se děje jak ve směru vertikálním tak i ve směru horizontálním. Výsledný obraz by pak byl nejtmavší v levém horním rohu, kde se snímání začíná a kde je anodový proud největší, a nejsvětější v pravém dolním rohu, kde se snímání končí a kde je anodový proud nejmenší. Tyto signály, vzniklé nerovnoměrností anodového proudu, vytvářejí signál i při neosvětlené nebo rovnoměrně osvětlené mosaice. Dají se však poměrně snadno vykompenzovat přimísením vhodných korekčních napětí tvaru pil a parabol o řádkovém a snímkovém kmitočtu v kontrolním zařízení. Mnohem horší je to se signály způsobenými nerovnoměrným rozdělením vracejících se sekundárních elektronů, protože tyto signály jsou závislé na rozložení světla a stínu v obraze. Jejich kompenzace v provozu vyžaduje již velké zručnosti a zkušenosti kontrolního technika.

Oboje tyto rušivé signály značně omezují praktickou citlivost ikonoskopu, protože při malých osvětleních může být jejich amplituda i několika násobně větší, než je amplituda vlastního obrazového signálu.

V příštím článku budou probrány další typy snímacích elektronek a provedeno zhodnocení jejich vlastností.

Je-li energie primárních elektronů mezi energiemi odpovídajícími bodům I. a II., nastává jiný způsob stabilisace potenciálu mosaiky. Koeficient sekundární emise je větší než jedna, mosaika ztrácí elektrony a protože nemá možnost ztracené elektrony doplnit, její potenciál stoupá. A stoupá tak dlouho, až mosaika dosáhne přibližně potenciálu odssávací elektrody, t. j. anody elektronky. Potom totiž již není mezi mosaikou a anodou dostatečně silné pole, aby všechny sekundární elektrony mohly dolétnout až na anodu a některé se vracejí zpět na mosaiku. Na anodu dolétne pak jenom právě tolik sekundárních elektronů, kolik dopadne na mosaiku primárních. V tomto ustáleném stavu má mosaika potenciál o 2 až

3 V kladnější, než je potenciál anody elektronky. Tohoto způsobu stabilisace se používá v t. zv. snímacích elektronekách s velkou rychlostí snímacího paprsku.

Ve třetím případě uvažujme, že energie primárních elektronů je větší, než odpovídá bodu II. Koeficient sekundární emise je menší než jedna, mosaika získává elektrony a její potenciál klesá. S poklesem potenciálu mosaiky jsou však zpomalovány primární elektrony, dopadají na mosaiku s menší energií a koeficient sekundární emise stoupá. V ustáleném stavu dosáhne mosaika potenciálu, odpovídajícího přesně bodu II. Tohoto způsobu stabilisace se však ve snímacích elektronekách neuzivá, protože průsečík křivky koeficientu sekundární emise s čarou jednotkového koeficientu je pod velmi malým úhlem a i malá změna koeficientu sekundární emise, který jak známo závisí i na úhlu dopadu prim. elektronů, způsobí poměrně velkou změnu stabilisovaného potenciálu.

Tento způsob stabilisace je však důležitý v jiné části televizního řetězu a to v obrazovkách, zvláště projekčních, kde se používá vysokých urychlovacích napětí, aby se dosáhlo velké potřebné svítivosti stínítka. Nejsou-li učiněna náležitá opatření, ustálí se právě popsaným způsobem potenciál stínítka obrazovky, které můžeme považovat za izolator s poměrně značným koeficientem sekundární emise, na potenciálu bodu II. Elektronový paprsek pak dopadá na stínítko s energií, odpovídající tomuto potenciálu, a svítivost stínítka zůstává konstantní, ať zvyšujeme anodové napětí jakkoliv. Aby se tomu zamezilo, opatřují se stínítka projekčních a podobných obrazovek tenkým vodivým povlakem spojeným s anodou elektronky, kterým se odvádějí přebytečné elektrony na anodu.

Ale vraťme se ke snímacím elektronekám. Nejznámější a nejstarší akumulární elektronekou je ikonoskop, patřící mezi elektrony s rychlým snímacím paprskem. Jeho schematické znázornění je na obr. č. 51. Je to kulová baňka se šikmou válcovou ostruhou, ve které je umístěno elektronové dělo. Proti elektronovému dělu je izolované upevněna mosaika, na kterou se obraz promítá plochým okénkem v přední stěně kulové baňky. Vlastní mosaika je tvořena malými zrníčky stříbra, zaktivovanými slabou vrstvou caesia, nanesenými na tenké slidové destičce. Druhá strana destičky je opatřena vodivým kovovým povlakem, t. zv. signální deskou, která je vyvedena ven. Na stěnách baňky kolem mosaiky je vodivý povlak, spojený s poslední urychlovací anodou elektronového děla, sloužící jako sběrací elektroda. Při ústí ostruhy jsou upevněny vychylovací cívký, s jejichž pomocí lze snímacím paprskem pohybovat po řádcích po celé mosaice.

Je-li část mosaiky osvětlena, dalo by se předpokládat, že potenciál osvětlených prvků nebude po snímání klesat tak rychle (nebo při dostatečně silném osvětlení že nebude klesat vůbec), protože pokles potenciálu, způsobený dopadem sekundárních elektronů ze snímaného místa mosaiky, bude zmírněn nebo vyrovnán emisí fotoelek-

tronů. Tento předpoklad však není zcela správný. Emitované fotoelektrony mají poměrně velmi malou počáteční energii a protože průměrný potenciál mosaiky je přibližně roven potenciálu odsávací elektrody, nestačí tyto pomalé elektrony dolétnout až na tuto elektrodu a vrací se zpět buď do místa, ze kterého vylétly, nebo na jiné místo mosaiky. V průměru pouze asi 1% emitovaných elektronů dosáhne sběrací elektrody a přispívá tak k vytvoření signálu.

Avšak k tomu, aby se vytvořil signál, není nezbytně třeba, aby emitované fotoelektrony dolétly až na anodu. Stačí pouze, aby potenciál osvětleného prvku byl před snímáním kladnější než potenciál prvku neosvětleného. A k tomu zase stačí, aby fotoelektrony, emitované z osvětlených prvků, dolétly na jiná místa mosaiky, která jsou dostatečně kladná. Tento případ nastává tehdy, blíží-li se snímací paprsek k uvažovanému osvětlenému prvku. Ty prvky mosaiky, které právě byly snímány, jsou asi o 4 až 5 V kladnější než prvky, které teprve snímány budou. Tento potenciální rozdíl stačí k tomu, aby pomalé fotoelektrony z osvětlených prvků těsně před snímáním dolétly na prvky, které už snímány byly. Doba, po kterou je fotoemise tímto způsobem nasycena, je poměrně krátká, zhruba asi 4% obrazové periody, avšak stačí k tomu, aby osvětlené prvky dosáhly před snímáním potenciálu kladnějšího než prvky neosvětlené (obr. 54). Rozdíl potenciálů osvětleného a neosvětleného prvku je přímo závislý na intenzitě osvětlení. Při snímání dosahuje osvětlený i neosvětlený prvek prakticky stejného potenciálu (při správné zvolené kapacitě mosaiky a proudu v paprsku). Protože osvětlený prvek byl před snímáním kladnější, je jeho potenciální změna při snímání menší a rovněž menší je i počet uvolněných sekundárních elektronů. A protože určitý zlomek z celkového počtu uvolněných elektronů tvoří anodový proud, bude i anodový proud při snímání osvětleného prvku menší. Kolišání anodového proudu při snímání osvětlených a neosvětlených prvků se kapacitně přenáší i do obvodu signální desky (kde ovšem bude téci vždy jenom rozdílový proud) a na odporu R se vytvoří signální napětí.

Přestože účinnost akumulace snímání elektronů tohoto typu je poměrně malá (jak již bylo řečeno asi 5%), byly první ikonokopy a Emitrony (britská verze ikonokopy) vyráběny za předpokladu, že pracují s plnou účinností. Teprve různá speciální komplikovaná měření pomohla objasnit celou funkci, jak byla právě popsána.

A dále je nutno ještě poznamenat, že výstup z ikonokopy je čistě střídavý, to znamená, že neobsahuje žádnou stejnosměrnou složku, udávající střední osvětlení scény.

Je-li výstupní signál nulový, nemusí to ještě znamenat, že je mosaika neosvětlena. Nulový signál se vytvoří i při rovnoměrném osvětlení celé mosaiky. Podobně se vytvoří stejný signál, je-li na př. na obraze šedý pruh na černém pozadí nebo bílý pruh na šedém pozadí (obr. č. 54).

Literatura: D. G. Fink: Principles of Television Engineering. B. Grob: Basic Television.

Pořádek v laboratoři radioamatéra

Návrh na zavedení kartotéky inventáře v amatérské laboratoři. Trochu práce s roztrháním součástí vynesie mnoho časových úspor při jejich hledání

Máte pořádek ve všech svých věcech, ve všech součástkách? Víte, kde najdete sokl pro RV 12 P 2000, zdičku, banánek, kamínky do zapalovače, hrací karty, foukací harmoniku atd.? Víte to vše, nebo musíte přeházet všechny své krabice a teprve v té poslední najdete to, co hledáte, anebo vás přede trpělivost dříve než „to“ najdete a raději práce necháte?

Jistě se mezi vámi najdou takové, kteří mají pořádek ve svých věcech, ale mám podezření, že je vás více těch, kteří máte pohádkový nepořádek.

A přece je k tomu, abyste si zavedli pořádek potřeba tak málo. Věřte tomu, že to stojí za to — udělejte si jej proto a nestane se vám, že se zdržíte dvě až tři hodiny, než najdete to, co potřebujete.

Náklad na zřízení tohoto pořádku nebude ani tak velký — bude k tomu potřeba jen trochu času.

Ale jak na to? Jde o to, abyste roztrhali všechny součásti a věci, nebo i neroztrhali, ale hlavně uložili do krabice a každou jednotlivou součástku či předmět zapsali na lísteček, který bude součástí kartotéky — seznamu vašich součástí i věcí, které se vyskytují ve vaší dílně nebo i v celé vaší domácnosti.

Prvně jsem viděl takovou kartotéku a nádherný pořádek asi v roce 1945 u svého přítele OK200. Jeho příklad mne svedl k tomu, že jsem si též uspořádal takovou kartotéku, poněkud méně obsáhlou, a zavedl pořádek.

Mohu potvrdit, že se mi osvědčila zejména v době, kdy jsem dlel mimo své stálé působení. Krabice jsem zanechal doma, ale kartotéku jsem vzal sebou do nového dočasného působení. Potřeboval-li jsem něco z domova, stačilo abych své XYL napsal, aby tak a tak vyhlížející věc vytáhla z krabice, na př. č. 1145, a vždy jsem obdržel správnou součástku.

A nyní k věci samé. Opatřte si krabice, pro

začátek asi 30 kusů, rozměrů asi 150 × 300 × 80 mm. Tyto krabice očíslovte čtyřmístnými čísly, jak bude uvedeno v dalším. Najděte si místo, kam krabice uložíte, lhostejno, kde to bude. Toto místo bude určeno první číslicí, na př. 1...; druhá číslice určuje toto místo blíže. Tak na př. v předstí — první číslice 1 — na podlaze (druhá číslice 0) bude jedna serie krabic. Jiná serie krabic bude taktéž v předstí — první číslice 1, ale ve skříni (druhá číslice 1). Další serie krabic budete mít na př. ve své pracovně — první číslice 2 — na podlaze (druhá číslice 0), nebo ve skříni (druhá číslice 1), nebo na skříni (druhá číslice 2) atd.

Nuže, číslice stojící na místě tisícovek určuje místo uložení krabic obecně: 1 předstí; 2 pracovna; 3 sklep; 4 půda atp. Druhá číslice, na místě stovek, určuje blíže místo uložení: 0 na podlaze, u země; 1 výše, „v poschodí“, ve skříni; 2 ještě výše, na skříni atd.

Číslice na třetím místě, t. j. na místě desítek, určuje sloupec, ve kterém leží krabice, a to počítaje odleva doprava. Je vždy 9 krabic na sobě, které tvoří sloupec. První sloupec má čísla 11 až 19; druhý 21 až 29 atd. Tak krabice umístěné v pracovně ve skříni budou mít čísla: 2111—2119 v 1 sloupci, 2121—2129 v 2 sloupci atd.

Seřazení krabic a jejich očíslování názorně ukazuje tabulka.

Tento způsob očíslování nám umožní najít každou krabici i potom.

Kartotéku si založíme tak, abychom ji vždy měli po ruce. Všechny součástky zapíšeme do ní a karty srovnáme v abecedním pořádku. Součástky, které známe pod více názvy zapíšeme pod tolika názvy, na kolik si vzpomeneme, ale krabice, ve které je ona součástka uložena bude uvedena pouze na jedné kartě na ostatních bude pouze odkaz na příslušný název. Na příklad: Klíč elektronický (viz bug), elektronický klíč (viz bug); bug 2345.

2119	2129	2139	2149	2159	2169
2119	2129	2139	2149	2159	2169
2118	2128	2138	2148	2158	2168
2118	2128	2138	2148	2158	2168
2117	2127	2137	2147	2157	2167
2117	2127	2137	2147	2157	2167
2116	2126	2136	2146	2156	2166
2116	2126	2136	2146	2156	2166
2115	2125	2135	2145	2155	2165
2115	2125	2135	2145	2155	2165
2114	2124	2134	2144	2154	2164
2114	2124	2134	2144	2154	2164
2113	2123	2133	2143	2153	2163
2113	2123	2133	2143	2153	2163
2112	2122	2132	2142	2152	2162
2112	2122	2132	2142	2152	2162
2111	2121	2131	2141	2151	2161
2111	2121	2131	2141	2151	2161

Při hledání součástky si vzpomeneme jistě aspoň na jeden název a tím najdeme i součástku.

Na pevné odpory a kondensátory si zhotovíme zvláštní krabici, nejlépe dřevěnou nebo plechovou, jelikož ji potřebujeme velmi často. Tuto krabici rozdělíme na několik přihrádek přepážkami a odpory a kondensátory do nich uložíme podle řádu. To je odpory do 100, 1000, 10000, 100000 atd. ohmů a stejně tak i kondensátory.

Všechno ostatní ukládáme do lepenkových krabic při čemž součástky poněkud třídíme. Skleněné elektronky dáme zvlášť a ne dohromady s transformátory, abychom neohrozili jejich celistvost. Dbáme na to, aby krabice těžké byly vespod a lehké nahoře.

Doporučuji aby jste stejně jako krabice,

očíslovali i vika protože krabice a vika se vždy nedají zaměňovat.

Toto zařízení není snad pouze pro součástky amatérů. Můžete do série krabic uložit i jiné věci vyskytující se ve vašem okolí (v domácnosti) a máte pak po starostech s hledáním čehokoliv. Budete mít pořádek i ve své „veteši“, a věřte, že se vám vyplatí čas vynaložený na tuto nevýdělnou práci.

Nejlépe je dát se do toho hned. Zajděte někde, kde vám ty krabice udělají na míru, vyměřte je tak, aby do nich vešlo pokud možno vše až i a rozměrnější kusy.

Při hledání součástky zjistíme v kartotéce u příslušného názvu součástky číslo krabice, v níž je součástka uložena. Neopomeneme vyškrtnout ze seznamu součástku, kterou jsme použili, neboť jinak bychom udělali v seznamu zmatek.

Koupíme-li nebo získáme-li nějakou novou součástku, kterou bezprostředně nepoužijeme, uložíme ji do některé z krabic a zapíšeme do kartotéky. Takto se nám nikdy nenahromadí „krámy“ a budeme mít stále pořádek.

Kartotéku zhotovíme z listů kreslicího papíru, který rozřežeme na formát A6 (105 x 148 mm), nebo snad koupíme takové listy hotové. Tu je možné koupit listy různých barevných a tím odlišit od sebe serie krabic umístěných na různých místech.

Ve zlepšování se nikomu meze nekladou a to, co zde je napráno, má posloužit jen jako pobídka k tomu, abyste si své „krámy“ uspořádali tak, abyste se v nich vyznali. Tak se do toho hned dejte. Přeji vám mnoho zdaru. Jedinou obavu mám, že ztratíte důvod k rozčilování, až si vše uspořádáte. Tož, kdyby vám toho bylo líto, pak se do pořádku raději nedávajte.

Příjem CW signálů vnitřní modulací

Zajímavý způsob odstranění nedostatků heterodynního příjmu modulací některého z vysokofrekvenčních stupňů přijímače

Podle Radio 9/51, SSSR, volně přeložil Jiří Pavel

Heterodynní příjem telegrafních signálů a jeho nedostatky...

Heterodynní příjem CW signálů je nejvíce používaným způsobem příjmu. Slyšitelný tón se tu získává záněm mezi přijímanou přerušovanou nosnou vlnou a místním oscilátorem. Jeho výšku si může stanovit operátor libovolně, aby bylo signál slyšet mezi ostatními, které v rozmezí cca 1—2 kc/s pronikají laděnými stupni až na konec přijímače a liší se jen výškou. Tato metoda se dobře osvědčuje na obvyklých amatérských pásmech, ale při přechodu na pásma 10 a 14 m se vážně projevuje její nedostatek, t. j. záně se mění změnou frekvence jak vysílače, tak přijímaného zařízení. Je-li jedno zařízení nestabilní (nebo obě) je nutno neustále doladovat přijímač na optimální výšku záněje. Tón signálu závisí i na filtraci vysílače a při měkkém napájecím zdroji během značky velmi kolísá.

Heterodynní příjem ztěžuje také účinný boj proti vlivu poruch. Jedním ze způsobů jejich omezení je zmenšení propouštěného pásma. Vrazením nf filtru do nízkofrekvenčního zesilovače. Omezení na cca 200 c/s je v mezích možnosti. Použitelnost tohoto filtru je však omezena stupněm stability vysílače a heterodynu v přijímači. Nezapomeňme, že odchylky velmi stabilních oscilátorů nejsou zanedbatelné na vyšších pásmech. Na p.f. na 14 m pásma dovolená odchylka 0,01 % je cca 2 kc/s, což daleko přesahuje možnosti filtru, v jehož úzkém pásmu se záněj neudrží. Na UKV je to ještě horší. Na kmitočtu 86 Mc/s s absolutní velikostí odchylky 0,01 % představuje 8600 c/s. Z toho vyplývá, že při dostupné stabilitě amatérských vysílačů a přijímačů je zánějový příjem na UKV skoro nemožný.

Zmíněné příčiny vysvětlují také, proč nf filtry za detekci nedošly velkého rozšíření.

Metoda vnitřní modulace

Předcházející nedostatky heterodynního příjmu je možno odstranit použitím tohoto způsobu: Přicházející v.f. signál se amplitudově moduluje nízkou frekvencí 800—1000 c/s, která se objeví za detekci, zesílí v nf části přijímače a vede do sluchátek či do reproduktoru. Tón těchto signálů závisí pouze na frekvenci tónového generátoru a není ovlivňován naladěním přijímače. Proto je možno použít v nf části filtru, propouštějícího pouze tuto frekvenci. Šířku propouštěného pásma tohoto filtru se nedoporučuje dělat užší než 200 c/s (+ 100 c/s) pro dobrou čitelnost velmi rychlých signálů. Šířka mf pásma se ponechává jako při zánějovém příjmu, t. j. 2—3 kc/s.

Obvody vnitřní modulace v přijímači

Modulovat je možno ve všech v.f. stupních přijímače — od preselektoru až po detekci.

V praxi se používá modulace

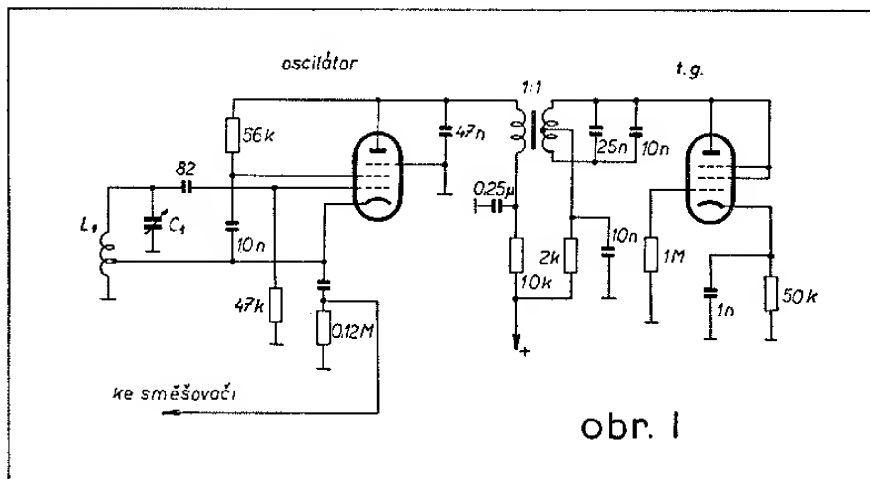
1. napájecího napětí prvního oscilátoru,
2. signálu ve směšovači, nebo
3. signálu v jednom z mf stupňů.

1. Oscilátor je možno modulovat anodově (obr. 1) tak, aby amplituda tónové frekvence na sekundárním vinutí modulačního trafo byla asi 0,8—0,9 v.f. napětí na oscilátoru. Možno použít i modulace stučí nebo brzdicí mřížky. Příklad modulace do brzdicí mřížky je na obr. 2. Nf generátor je ovšem možno navrhnut libovolným způsobem. Stálo by

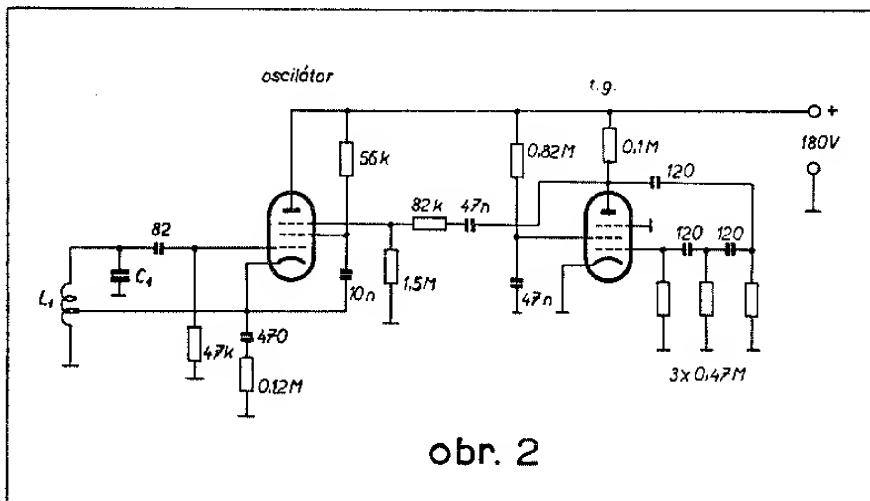
za to vyzkoušet oscilátor, který by si sám vyráběl modulaci (něco jako reflex).

Pro stoprocentní modulaci brzdicí mřížkou je zapotřebí na ni 20—25 V nf. Přemodulování se nedoporučuje (zmenšení citlivosti přijímače a pronikání nf na výstup). Nedostatkem modulace oscilátoru je parazitní frekvenční modulace.

2. Příklad modulace ve směšovači je na obr. 3. Napětí se reguluje změnou části děliče (R_1). Optimální hodnota je cca 20 V.



obr. 1



obr. 2

Amatéri vysilači na UKV

Uveřejňujeme dnes po prvé seznam nejúspěšnějších spojení dosažených našimi amatéry na ukv-pásmoch, tak jak jsou nám známa ku konci roku 1951. Tuto tabulku budeme teď pravidelně otiskovat a doufáme, že tím povzbudíme naše amatéry k intenzivnější činnosti na ukv-pásmoch v nadcházející ukv-sezonně.

(Stav k 31. XII. 1951)

50 Mc/s OK1AKP	— OH10U	
144 Mc/s OK1AA	— DL6RLP	1250 km
220 Mc/s OK2OGV/2	— OK3DG/3	210 km
420 Mc/s OK1VR/1	— OK1DB/1	156 km
	28. 8. 49	186 km

A teď několik poznámek k jednotlivým spojení. OK1AKP nám o svém spojení s finskou stanicí OH10U píše:

Navázání spojení s finskou stanicí OH10U ze dne 12. 5. 1951 v 08.43 GMT (v pásmu 50 Mc/s) se stanicí OK1AKP QTH 20 km východně od Prahy od krbu. Po dobrém vyspání sedl jsem ze zvyku k přijímači, kde jsem zaslechl v síle S-8 finskou stanicí OH10U, kterou jsem pokládal za vzdálenějšího Pražana, ale pletl mě silný QSB, který klesal až na S-5. Zavolať jsem ho fone anglicky, načež můj protějšek mi dával report 4-7. Tento report byl docela dobrý na moji lánanou angličtinu, s kterou jsem alespoň vykotl s překvapením svoje QTH, podal jsem report a na jaké zařízení vysílám a přijímám. Tehdy to byl Tx 2x LD-15 push-pull input asi 25 W Rx 10 elektronek antena vertikální dipól 15 m nad zemí. Bude to pro mne jedinečná vzpomínka, kdy jsem urazil v pásmu 50 Mc/s vzdálenost více jak 1000 km. OH10U měl zařízení vertikální dipól Tx - vfo - fd - pa input 50 W Rx 6 elektronkový super QTH Átsš. Celé spojení bylo provázeno značným QSB, ale přesto skončeno. OH10U mne slyšel chvílemi až 58 a za pár vteřin mě slyšel již 47. Ale to vše novadí, hlavně, že mám od něho direct QSL, který přišel během 14 dnů a moje domněnka, že to byl nějaký vzdálenější Pražan, byla naprosto vyloučena.

Podmínky pro toto spojení nastaly zřejmě vytvořením se mimořádné vrstvy E brzo po východu slunce.

Od krbu navázal dx QSO také OK1AA. O tomto spojení byla již uveřejněna krátká zpráva v 11. čísle Krátkých vln. Uskutečnění tohoto spojení, které bylo způsobeno ohybem v troposféře, bylo podmíněno tak zv. teplotní inverzí. OK1AA se zabývá systematicky studiem podmínek šíření se ukv-vln troposférickým ohybem, a toto spojení bylo prvním radostným výsledkem několikaletého pozorování stavu ovzduší.

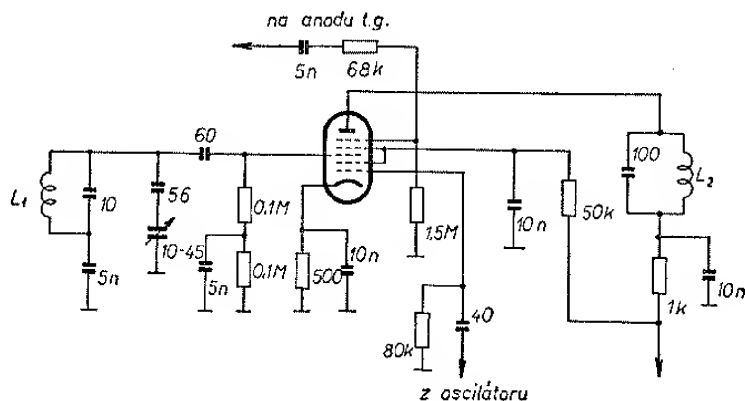
Spojení mezi stanicemi OK2OGV a OK3DG bylo uskutečněno o Polním dnu 1951 a bylo o něm již zmínka v 10. čísle Krátkých vln, roč. 1951.

Spojení na pásmu 420 Mc/s mezi OK1VR a OK1DB bylo uskutečněno v rámci UKV-Marathonu 1949. Toto spojení bylo výsledkem mnoha pokusů, při kterých byla vzdálenost mezi stanicemi stále zvětšována, až bylo dosaženo vzdálenosti 186 km (Klinovec—Zlaté návrší) dne 28. 8. 49 v 8.30 SEČ icw i fone. U obou stanic bylo použito 5 elementových Yagiho směrovek vertikálně polarisovaných. Příkon oscilátorů nepřesahoval 2 W.

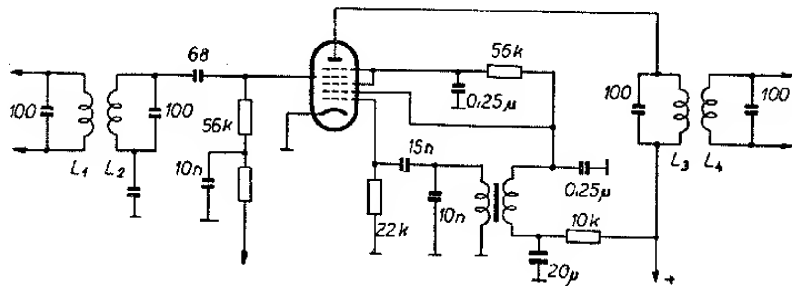
Na pásmu 1215 Mc/s nebylo u nás zatím dosaženo oboustranného spojení, ale jsme přesvědčeni, že naše příští tabulka už bude obsahovat i spojení na tomto pásmu.

UPOZORNĚNÍ!

K dnešnímu číslu je přiložena složenka k úhradě předplatného tohoto časopisu. Poukažte předplatné ve vlastním zájmu co nejdříve, neboť náklad časopisu je omezen. Dosavadním předplatitelům časopisu Krátké vlny budem dále zasílat časopis Amatérské radio, nezruší-li svou objednávku písemně v naší administraci, Praha II, Václavské nám. 3.



obr. 3



obr. 4

Je-li směšovač osazen pentodou, je zapojení podobné jako na obr. 2.

3. Stejným způsobem je možno uskutečnit modulaci libovolného *mf* stupně. Zajímavý je obr. 4. Část elektronky funguje jako *mf* oscilátor elektronově vázaný se zbývající částí — *mf* zesilovačem.

Připojení *mf* filtru

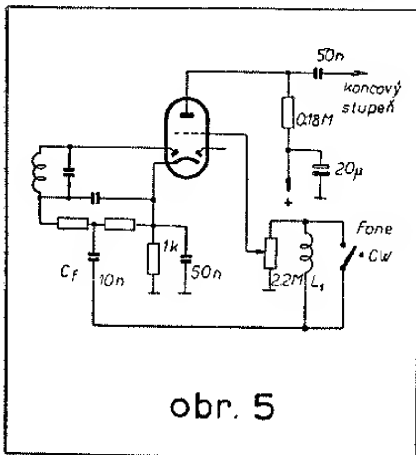
Obr. 5. *Cf* + *Lf* představují seriový resonanční obvod (při telefonii shuntovaný) nalaďný na frekvenci tónového generátoru. Přes tento obvod je napájen regulátor hlasitosti (indukčnost *Lf* je asi 2,5 H). Má-li přijímač aspoň dva *mf* stupně, je možno použít paralelního resonančního obvodu v anodě prvního z nich nebo v řídící mřížce posledního. Lepších výsledků bylo dosaženo u pentod. Velmi účinný a přitom prostý je filtr na základě negativní zpětné vazby (obr. 6), opět vypínaný při telefonii. Schema

je zajímavé tím, že můstek je dvojitý, aby obvod zpětné vazby a *mf* vstup mohly mít společnou zem. Hodnoty jsou udány pro cca 1000 c/s. Můstek propouští všechny ostatní frekvence. Frekvenční charakteristika má ostrý vrchol v okolí 1000 c/s. Tímto způsobem může být navržen i tónový generátor.

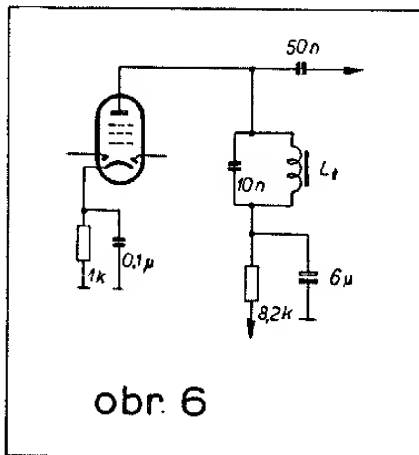
Tónový generátor s filtrem se dá vmontovat do každého kv superhetu jako velmi cenný doplněk pro příjem na 14 m pásmu a vyšších i na ostatních při nestabilních signálech. Přechod ze záznějového příjmu se provede přepínačem na panelu, kterým se při vypnutí BFO zapne tónový generátor. *Nf* filtr se vypíná jen při telefonii. Velké přednosti vnitřní modulace se projeví na UKV.

Tónový generátor se doporučuje stínit, aby jeho signál nepropadl do nízké frekvence. Sladění filtru lze nejlépe provést s elektronkovým voltmetrem.

OK1-10307



obr. 5



obr. 6

BUDUJ VLAST — POSÍLÍŠ MÍR!

Radiotechnika pro začátečníky

Další díl „radioškoly“ pojednává o transformátorech, elektrickém a elektromagnetickém poli, o vlnách, kmitech a přenosu signálů prostorem

RNDr Jindřich Forejt

(Poznámka redakce: Radiotechniku pro začátečníky psal autor na požádání Ústředního poradního sboru československých radioamatérů pro minulý ročník časopisu Krátké vlny. Poněvadž celý kurs nebyl v Krátkých vlnách ještě dokončen a poněvadž dosáhl u mnoha čtenářů obliby, kterou si jistě zasloužil, pokračujeme v jeho uveřejňování i v časopise Amatérské radio. Redakční rada je přesvědčena, že nalezne souhlasné odezvy u těch začátečníků v radiotechnice, kteří započatou „školu“ studovali se zájmem a s odhodláním ji dokončit.)

5. Základy radiového sdělování

5.1. Elektrické a magnetické pole

5.1.1. Transformátor. Vraťme se k začátkům elektrotechniky, které jsme neprobírali tak důkladně proto, že jsou dnes vysvětleny v každé dobré fyzice. Zvláště pěkně podává všechny potřebné poznatky fyzika pro čtvrtou třídu gymnasií spolu s mnoha příklady a navazuje při všech výkladech na praktické provedení. Tedy co se děje v transformátoru? Každý ví, že transformátor má nejméně dvě cívky, primární a sekundární. Působení transformátoru na elektrický proud můžeme přirovnat k působení páky nebo hydraulického lisu. U páky přivádíme na jedné straně malou sílu velkým zdvihem, a na druhé straně dostáváme velkou sílu při malém zdvihu nebo naopak. U transformátoru v rozvodné síti přivádíme do primárního vinutí třeba 22000 V, ale málo ampérů, ze sekundárního vinutí odebíráme 220 V ale mnoho ampérů (obr. 5.1.1.). Ještě názornější je příklad s hydraulickým lisem: v úzké trubce malým tlakem přesunujeme píst o velkou dráhu, v širokém rameni se píst zvedne málo, ale velkou silou.

Jak dochází v transformátoru k převodu napětí a proudu? Závity první, primární cívky protéká proud, který kolem vodiče všude vytvoří magnetické pole, to znamená, že k vodiči protékajícímu proudem se bude přitahovat magnetka stejně jako k obyčejnému (pozor, permanentnímu, nikoliv jinak; říkejte proto raději trvalému) magnetu. Všude tam, kde se magnetka staví do

jisté polohy, je tedy magnetické pole. Pole cívky v transformátoru je ovšem střídavé, protože přivádíme střídavý proud. I při stejnosměrném proudu vznikne kolem cívky magnetické pole, jak vidíme u elektromagnetů pro zdvihání železných předmětů. Prochází-li střídavé pole jinou cívkou, vzniká v této druhé, sekundární cívce, střídavé napětí, kdežto při stálém proudu a tedy poli se v druhé cívce neindukuje — jak říkáme tomu ději — nic. Protože pak nemůže v transformátoru vzniknout žádná energie, nejvýše se trochu energie ztratí, bude součin z napětí a proudu na primární straně stejný jako na sekundární (až na ten kosinus).

A teď si od toho transformátoru uděláme pomalu výklad o radiotechnice. Je zřejmé, že napětí v sekundárním vinutí bude tím větší, čím více magnetických siločar — které si představujeme docela podle pilinových obrazců — protne sekundární cívku. To také závisí na počtu závitů sekundární cívky, ale také na vzdálenosti mezi oběma cívkami. U siloproudých transformátorů navlékáme obě cívky na železné jádro, abychom co nejvíce siločar z cívky primární svedli do cívky sekundární cestou s malým magnetickým odporem. Není-li v cívkách jádro a vzdalujeme je pomalu od sebe, klesá napětí v cívce sekundární. Zároveň však můžeme pozorovat zajímavý zjev: Čím větší bude frekvence, tím snáze dostaneme na sekundární cívce dostatečně silný proud, abychom jej vhodným zařízením mohli zaznamenat. Není to tak docela jednoduché, ale pro začátek nám to stačí. To hned také vysvětluje, proč musíme užít střídavého proudu; stejnosměrný se nemění a k indukci je právě třeba změny magnetického toku.

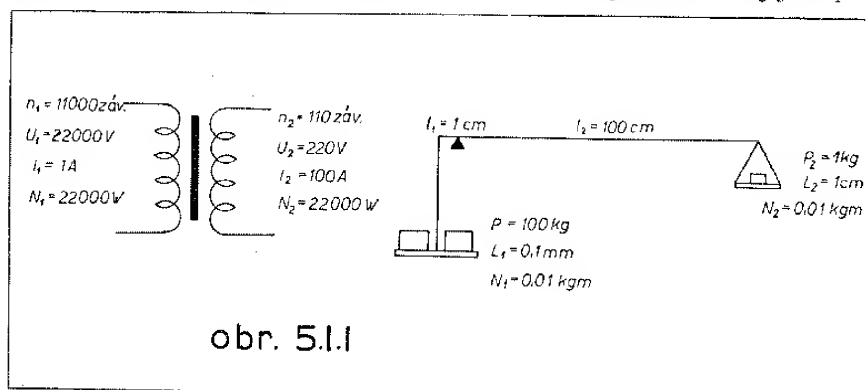
5.1.2. Elektrické pole. Stejně jako kolem každého vodiče proudu vzniká magnetické pole, je zde ještě samozřejmě elektrické pole. Kolem obyčejného, nenabitěho vodiče žádné pole není proto, že obsahuje stejný počet kladných i záporných nábojů, takže se jejich pole

navenek ruší. Kolem koule nabitě dotykem skleněné tyče je však elektrické pole, které přitahuje bezové kuličky a jeví se mnoha účinky, hlavně silovými. Vložíme-li tedy nějaké vodiče do magnetického pole, pak při správné poloze vůči poli — zatím se nebudeme přerušovat výkladem pravidel od pravé ruky až k levé noze — vzniká v tomto vodiči elektrické pole, na jednom konci je drát kladný, na druhém záporný, a tedy drátem může téci proud. Přes to, že jsme žádnou elektrinu nepřidali, rozděljuje se obojí náboj vlivem magnetického pole tak, že vzniká na drátě rozdíl potenciálů, jako bychom na drát připojili baterii článků. Znovu opakují, to vše se děje jen v poli proměnném.

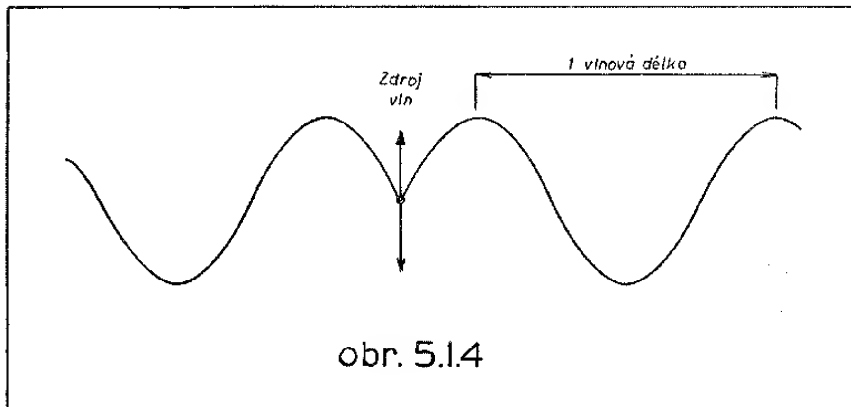
5.1.3. Elektromagnetické pole. Vidíme, že elektrické a magnetické pole jsou spolu nerozlučně spojena. Pouze stále magnetické pole nevyvolává elektrické pole a stejně tak stálý náboj — v klidu, bez proudu — nedává vznik magnetickému poli. Zjevy elektromagnetické přicházejí vždy v páru, tomto zjevu říkáme dualita. Kolem každého vodiče, protékajícího střídavým proudem, se šíří elektromagnetické pole; nechme stranou vědecké hádky — dnes vyřešené — o tom, zda je nějaký éter, kterým se toto pole šíří. Málokdo se o éter jiný než přidávaný do vaječného koňaku nebo užívaný k narkose zajímá. Tento fyzikální éter byl asi padesát let stěžejní otázkou fyziky, ale dnes nepotřebujeme k výkladu skutečných dějů znát tyto ryze theoretické pojmy. Tedy jako neuvažujeme, že je divné, že tíže platí i tam, kde není vzduch, stejně je samozřejmé, že elektromagnetické pole se šíří i prázdňným prostorem a nepřekvapuje nás odraz elektromagnetických vln od Měsíce.

Jak jsme si uvedli, indukuje se tím větší napětí, čím je vyšší frekvence střídavého proudu v primární cívce a tím také frekvence pole. To vysvětluje, proč právě na decimetrových a metrových vlnách po prvé Hertz objevil jejich vlastnosti a mohl je prakticky vyrábět: na tehdejší hrubé přijímací přístroje bylo možno pozorovatelný účinek zjistit právě u těchto nejkratších vln, tedy s nejvyšším kmítočtem.

5.1.4. Vlny a kmity. Jak je to se vzájemem kmítů k vlnám? Kmitá-li jedna částice vody, rozkmitají se od ní sousední, od ní další, a po vodě se šíří vlny, protože každé další místo kmitá poněkud opožděně, říkáme s posunutou fází proti předcházejícímu (obr. 5.1.4). Po jisté vzdálenosti se však stav vlny opakuje, na příklad po vrchu přijde v jisté vzdálenosti opět vrch. Vzdálenost dvou stejných míst se nazývá vlnová délka. Měříme ji ovšem v nejkratším směru, tedy ve směru šíření. Říkáme, že místa stejné



obr. 5.1.1



obr. 5.1.4

fáze jsou od sebe vzdálena jednu nebo několik vlnových délek. Vlny běží jistou rychlostí po hladině. Pozorujeme-li pečlivě povrch, vidíme, že za dobu jedné periody, tedy za dobu, za níž se jistá částice vrátí na stejné místo, lépe do stejného stavu, v jakém jsme ji začali pozorovat, vrátí se do téhož stavu i částice vzdálená jednu vlnovou délku ve směru šíření od ní. Mezitím však obě částice prošly všemi fázemi kmitu a mezi nimi proběhla jedna vlna. Vidíme, že délka vlny je dráha, kterou vlnění uběhne za jednu periodu. Délku vlny značíme řeckým písmenem λ , rychlost vln písmenem c , dobu periody písmenem T a hned si řekneme frekvenci písmenem f . Uvedená závislost je vyjádřena jednoduchým vzorcem

$$\lambda = c \cdot T$$

Protože doba periody je převrácená hodnota kmitočtu f , tedy

$$T = 1/f,$$

vyplývají z toho celkem tyto vzorce:

$\lambda = c \cdot T$, $c = \lambda/T$, $T = \lambda/c$, $f = c/\lambda$, $\lambda = c/f$ a podobně. Poslední dva jsou důležité tak, že je nutno je nejen znát odříkat, ale i podle nich počítat. Známe-li, že rychlost šíření elektromagnetických vln je 300 000 km za vteřinu, neboli 300 000 000 m za vteřinu, můžeme hned z kmitočtu každého vysílače vypočítat jako vlnu nebo naopak. To není věda, to je potřeba.

5.1.5. Přenos signálů prostorem. Radiotelegrafii si teď už snadno vysvětlíme: ve vysílací stanici je silný generátor vysokofrekvenčních proudů. Tyto proudy mají mnoho desítek tisíc kmitů za vteřinu. V počátcích radiotelegrafie se užívalo ke vzbuzení vysokofrekvenčních kmitů točivých generátorů, podobných těm, které vyrábějí v elektrárnách proud s 50 kmitů za vteřinu. Ještě donedávna sloužily takové generátory jako rezerva v poštovních telegrafních stanicích. Později se daly pokusy využít jako zdroje elektrického oblouku, zvláštních jiskříšť, ke kterým se ještě vrátíme, ale dnes je hlavním zdrojem vysokofrekvenční energie elektronkový generátor. Můžeme jím vyrábět kmitů až do miliard cyklů za vteřinu s výkonem desítek i set kilowattů.

Vysokofrekvenční proud z generátoru prochází volně zavěšeným vodičem, antenou, a při průchodu tímto vodičem vytváří kolem elektromagnetické pole. Přesně řečeno, pole se šíří podle vodiče, a vyzařuje při tom do okolního prostoru. Postavíme-li pak i ve velké vzdále-

nosti podobný vodič, přijímací antenu, vniká pole částečně do tohoto vodiče (vnikání pole do vrchních vrstev vodiče se nazývá stručník) a nutí v něm elektrony do pohybu, vytváří tedy elektrický proud stejné frekvence jako je pole, které jej vytváří. Z anteny vedeme proud do přijímacích obvodů, o kterých bude řeč dále.

Jedna okolnost je důležitá, a to, že proud protéká u některých anten jen tehdy, je-li antena dobře uzemněna. Jiné anteny mohou vysílat třeba i z balonu nebo v meziplanetárním prostoru. Na to se často zapomíná: tak na př. známá antena Windom je jen polovinou antenní soustavy, druhá polovina je dobré uzemnění. Tím se snadno vysvětlí některé záhadné zjevy, vznikající náhodným uzemněním vysílače na síť, vodovod, ústřední topení, po případě u bateriového vysílače na nic.

(Pokračování příště.)

*

Knihovna patentního úřadu

Mnozí naši pracovníci z nejrůznějších technických oborů potřebují ke studiu svých problémů mnoho literárních pramenů. Zvláště vývojoví pracovníci mají svou práci značně obtížnou a se stávají případy, že vývojoví pracovník věnoval značné množství svého drahocenného času řešení, avšak při patentování vývojového vzorku se zjistí, že celý problém byl již dávno před tím vyřešen a patentován. Takovými a podobnými případy se ztrácí zbytečně jak čas, tak i peníze.

Zvláště dnes při nedostatku pracovních sil se musí šetřit časem i penězi. Výše uvedené případy by se nestaly, kdyby si dotyční pracovníci byli před započetím práce prostudovali patentovou literaturu oboru, ve kterém pracují. Dnes je každému, kdo se zajímá o patentovou literaturu, umožněn snadný přístup k ní. Knihovna patentního úřadu je veřejně přístupná všem. Naším zlepšovatelem a techn. pracovníkem, kteří se během dne nemohou uvolnit ze zaměstnání, je knihovna pat. úřadu otevřena i v neděli.

Nebylo tomu tak v dobách dřívějších, kdy tato knihovna sloužila výhradně technickým referentům pat. úřadu a o jedinečných případech těm zájemcům, kterým v průběhu řešení patentové přihlášky bylo odmítnuto vydání patentu na základě pat. literatury.

Pro zabránění špatného výkladu pojmu patentové literatury upozorňuji, že se tím rozumí patentové spisy, patentové věstníky a katalogy.

Množství literatury v knihovně pat. úřadu je nepřehledné, takže z celého světa. Je z ní možno si udělat velmi dobrý přehled o každé jednotlivé otázce, neboť patentový spis obsahuje všechny podrobnosti vztahující se k vlastní myšlence patentu. Spisy jsou přehledné, neboť neobsahují věcí, jež nemají vlastní souvislost s patentovaným předmětem. Je proto nutné, aby zájemce měl základní vědomosti z oboru, který chce studovat. Pochopitelně, že se nehodí pro úplné začátečníky.

Patentová literatura je prakticky ze všech oborů lidského podnikání — od jehly až po radar. Bylo proto nutné zavést soustavu třídění patentové literatury, aby byl zaveden pořádek ve třídění a mimo to snadný a jednoduchý přehled. Bohužel, jen v málo zemích je jednotná soustava třídění.

Ve střední Evropě používá se německého třídění, které je velmi podrobně vypracováno. Tohoto třídění se používá i v knihovně našeho pat. úřadu.

Aby byli obeznámeni ti, kdož chtějí navštívit knihovnu se systémem třídění, uvádím v následující tabulce přehled těch tříd, které přicházejí v úvahu pro všechny pracovníky z radiotechniky a příbuzných oborů.

Rozdělení tříd:

21 Elektrotechnika.

21a elektrická sdělovací technika

21a¹ telegrafie (pouze drátová, včetně dálkopředu a přenášení obrázků po drátě).

21a² telefonie a elektroakustické snímání a reprodukce zvuku (zesilovače, mikrofony, reproduktory, ne však magnetofony).

21a³ přenosy po drátě (ústředny)

21a⁴ bezdrátové přenosy — technika vř (vysílače, přijímače, zaměřovače, radar, antény a pom. zařízení).

21b galvanické články, akumulátory, termočlánky

21c elektrická vedení a instalace

21d elektrické stroje, generátory, motory a měniče (včetně rozvodů)

21d¹ stejnosměrné stroje a zařízení

21d² střídavé stroje a transformátory

21d³ zařízení pro ss. a st. proud

21d⁴ výroba nárazových proudů pro silnoproud

21e elektrické měření a měřicí přístroje

21f elektrické osvětlování a světelné zdroje

21g elektronky všech druhů a součástky pro radiotechniku

21h elektrické topení a svařování

30 Léčebné přístroje

30a Diagnostická a chirurgická zařízení, včetně roentgenů

32 Sklo

42 Akustické, optické, fyzikální a geometrické přístroje

42b mechanické měřicí přístroje

42c geodetické a navigační měř. přístroje

42g akustika, včetně záznamu a reprodukce zvuku

42h optika, optická měření a zařízení

42i teploměry

42m počítač stroje a zařízení, včetně elektronických počítačů

42s ultrazvuk

48 Chemické zpracování kovů — kovové povlaky

48a galvanostegie a galvanoplastika

48b kovové povlaky

57 Fotografická technika

57a foto a kino přístroje

57b fotografické metody

57c fotografické zařízení a pomůcky.

Podrobnější třídění jednotlivých součástí by zabíhalo mnoho rámců tohoto článku, proto je neuvádím.

Bohužel však třídění v různých státech je příliš odlišné od sebe a nemělo by význam je v tomto článku popisovat. Tomu, kdo se střetne s tříděním jiným, jistě ochotně podá bližší informace knihovník pat. úřadu.

Zájemce, jenž bude hledat v patentní literatuře, musí si vybrat podle výše uvedeného záznamu třídu, do které patentovaný předmět patří a každý jednotlivý patentový spis si musí prohlédnout zvlášť.

Jak jsem se přesvědčil vícekrát sám, dostane se každému návštěvníku dobré rady a pomoci při hledání jak patentových spisů, tak i v otázkách patentověprávních; navíc ušetří si značný čas a získá cenné zkušenosti.

Tam, kde se jedná o unikáty patentových spisů, opatří knihovna i jejich fotokopie. Brzy se budou dodávat i mikrofilmové patent. přihlášky a spisy. Třída se do obzvláště návštěvníků mimopražských.

Čítárna a knihovna pat. úřadu nachází se v Praze I, Na Františku č. 32, v budově ministerstva průmyslu, č. dv. 114, zvýšené přízemí vpravo. Je otevřena denně v době od 8—16 hod., v sobotu 8—13 hod. a v neděli 8—12 hod. V neděli v úř. hodinách je zde přítomen i jeden z technických referentů pat. úřadu, který ochotně každému návštěvníku poradí ve všech otázkách odborných i právních.

OK2TZ

Základy počítání v radiotechnické praxi

Prvá část školy matematiky pro radioamatéry-začátečníky. Škola bude pokračovat v dalších číslech Amatérského RADIA

Sláva Nežádek

Úvodem

Jistě mnozí z vás mají hrůzu před počítáním. Vidi-li někdo v textu mocninu nebo dokonce logaritmu, prohlásí to za „vyššou matematiku“, která pro ně není... To je nesprávný názor. Vyšší matematika pracuje třeba s integrály, řadami nebo počtem statistickým — a nepopíráme, že to už složitější je. V běžné praxi se však na štěstí s vyšší matematikou setkáváme jen zřídka. Naproti tomu je zcela nezbytno znát dobře základní početní úkony, jakož i zlomky, poměry a úměry a základní pravidla o řešení rovnic. Důležité je též pochopení grafického znázorňování (grafy a nomogramy), které velmi zjednodušuje některé výpočty.

Přímě rozsáhlé číselné výrazy vyjadřujeme krátkou mocninami deseti. Složitě jinak od-mochování a mocnění nám velmi ulehčí logaritmy, které je mění v práci téměř mechanickou. Ale to je také vše, co běžně potřebujeme. Vyšší matematice se proto vůbec nevěnujeme. Zato si zopakujeme základy geometrie.

Bez důkladné znalosti nižší matematiky a elementární geometrie se neobejde nikdo, kdo chce radiotechnice opravdu porozumět a vniknout do tajů rozhlasových přijímačů, zesilovačů nebo vysílačů. Zavírat oči před počítáním je chyba, která se vymstí nejvíce na čtenáři samém. Pak jsou mu cenné vzorce jen bezduchým seskupením čísel a znaků, které mu nic nefakají.

Další kapitoly mají být jakýmsi opakováním pro ty, kdo již zapomněli školské počty a vodicím těm, kteří chtějí sami, vlastní silou proniknout do matematiky a geometrie. Výsledky budou ovšem úměrně čtenářově píli a svědomitosti. Pro názornost používáme hojně praktických příkladů z radiotechniky. Ale i když není pravděpodobné, že po přečtení stane se z každého záračný počtář, opravdoví zájenci — kteří se nespokojí pouhým kopírováním některého přístroje podle návodu — najdou zde základy pro hlubší studium radio-techniky.

A. Matematika

Matematické značky a písmo

Při sečítání používáme znaku vislého křížku +, což čteme „plus“ (= více). Odčítání značíme krátkou vodorovnou čárkou −, „minus“ (= méně). Dělení značíme dvojitou čárkou : (dělitel). Často se používá též zlomková čára, takže 2 : 3 lze též psát $\frac{2}{3}$ (dvě lomeno třemi). Školský znak násobení \times (krát) nahrazuje matematik tečkou, aby nevznikla záměna s písmenem x; píšeme tedy 3 · 8 = 24. V desetinných zlomcích používáme raději desetinné čárky, umístěné dole, na př. 25,32 (dvacet pět celých, třicet dvě setiny). K vyloučení možného omylu, jako záměn s násobící tečkou a desetinnou čárkou, nerozdělujeme další číselné výrazy na tisíce, miliony a pod., nýbrž jen na třímístné skupiny čísel bez rozdělovacích znamének: 27,350,517 píšeme „doborně“ 27 350 517.

Symbol = (rovnítko) značí „rovná se“. Rovnítko s tečkou = vyjadřuje nepřesnost rovnosti, jaká vznikne na př. při počítání na logaritmickém pravítku, kde nelze počítat na mnoho míst, nebo zaokrouhlováním výsledků. V geometrii používáme podobného znaku ~, což však značí shodnost dvou geometrických útvarů.

Hrubou přibližnost značíme vlnovkou ~ nebo ≈; na př. průřez železného jádra q u transformátoru je dán zhruba druhou odmocninou z výkonu W, tedy $q \approx \sqrt{W}$.

Nejsou-li si dvě veličiny rovny, naznačíme to přeškrtnutím rovnítko: 3 + 2 ≠ 7 (tři plus dvě se nerovná sedmi).

Jinými důležitými znaky jsou „větší než“ > a „menší než“ <. Abychom si je nepletli, pamatujeme si, že otevření úhlu čili „větší strana“ znaku je vždy obrácena

k většímu číslu: 13 > 8, a naopak 23 < 67. Zdvojením značíme pak „značně menší než“ ≪ a „značně větší než“ ≫. Podobný, často v odborné literatuře používaný znak ≡ čteme „rovno nebo menší než“ a obrácený ≧ „rovno nebo větší než“.

Při počítání si pomáháme též závorkami, do nichž uzavíráme veličiny k sobě náležející, případně s příslušnými znaménky, na př. 2(a + b) (dvakrát a plus b) nebo 7(−3) (sedmkrát minus tři). Závorkami také naznačujeme postupně prováděný určitých výkonů. Máme závorky kulaté (), hranaté [] a svorky { }. Nejprve použijeme vždy jednoduchých závorek kulatých; nestačí-li to, vsuneme celek s dalším úkonem do závorek hranatých. Tak máme k výrazu 2(a + b) přičíst 7 a celek umocnit na druhou. Tento výraz má pak tvar

$$[2(a + b) + 7]^2.$$

Zvláště v elektrotechnice často potřebujeme vypočíst jednu z několika veličin na sobě závislých. Tak Ohmův zákon určuje vztah napětí, proudu a odporu; z toho máme určit proud nebo odpor, čili máme tyto veličiny izolovat (osamotnit). Protože tento vztah platí pro jakékoli hodnoty napětí nebo proudu či odporu, platí jak říkáme obecně. Jednotlivé složky značíme písmeny, na př. a, E nebo pod. Těm pak říkáme čísla obecná, a počítání s nimi se jmenuje algebra, kdežto s číslicemi, zvanými — ku podivu laika — čísla zvláštní, pracuje aritmetika. Obvykle pro dané a známé hodnoty používáme malých písmen počátečních a, b, c, ..., pro označení úhlů a jiných hodnot také řeckých α, β, γ, ... Zvláštní veličiny, jako osy a souřadnice v grafickém znázorňování a neznámé veličiny v rovnicích značíme písmeny z konce abecedy (x, y, z). Při výpočtu nahrazujeme pak jednotlivá písmena ve vzorcích příslušnými čísly zvláštními, čili dosazujeme tato čísla do rovnice. Všechny obecné vzorce, používané v elektro- a radiotechnice jsou tedy vlastně algebrou. V algebře můžeme vůbec vyloučit násobící tečku mezi písmeny, protože tu omyl není možný. Místo a · b · c = d stačí napsat prostě abc = d.

Poněvadž obě strany závislosti vlevo i vpravo od rovnítko se sobě rovnají, říkáme jim rovnice. To snad mnohého z vás vstříká, ale je to zcela prosté: I obyčejný součet 3 + 4 = 7 je už rovnice!

Zopakujeme si — jen zcela stručně — základní početní úkony a pravidla pro ně; hodí se nám to později. Ale především uvedeme řeckou abecedu, s níž jsou i mnozí odborníci na štyru.

A α — alfa	N ν — ní
B β — beta	Ξ ξ — ksí
Γ γ — gamma	Ο ο — omikron
Δ δ — delta	Π π — pí
E ε — epsilon	Ρ ρ — ró
Z ζ — zéta	Σ σ — sigma
H η — éta	Τ τ — tau
Θ θ — théta	Υ υ — ypsilon
I ι — jotta	Φ φ — fí
K κ — kappa	Χ χ — chí
Λ λ — lambda	Ψ ψ — psi
M μ — mi	Ω ω — omega

Řecká abeceda — velká a malá písmena

I. Základní početní úkony

1. Sečítání

Symbolem sečítání je znak +, plus. Máme-li sečíst několik veličin, na př. a, b, c, které spolu dají hodnotu d, napíšeme

$$a + b + c = d$$

(čteme a plus b plus c rovná se d). Čísla a, b, c nazýváme sčítance, výsledek d je součet.

Pořadí sčítanců je možno libovolně zaměnit:

$$b + a + c = c + b + a = a + c + b$$

Pravidlo o záměně členů se jmenuje zákon komutativní. V konečné úpravě vzorce nebo výpočtu se však zásadně přidržujeme abecedního pořádku.

Příklad: Odpor spojený v serii se sčítají. Jaká je tedy výsledná hodnota R odporů 2000, 300 a 50 Ω?

$$R = 2000 + 300 + 50 = 2350 \Omega.$$

2. Odčítání

Odčítání je protějškem sečítání. Symbolem odčítání je −, minus. Odčítáme-li od veličiny a veličinu b, hledáme vlastně číslo c, což napíšeme stručně

$$a - b = c$$

Výsledek c se jmenuje rozdíl, hodnota a je menšence, odečítaná hodnota b menšitel. Při odčítání nelze použít komutativního zákona, tedy nelze zaměňovat jednotlivé činitele.

Příklad: 10 − 4 = 6, ale 4 − 10 ≠ 6 (nerovná se šesti)! Ze žhavého odporu univerzálního přijímače 1355 Ω jsme odstranili následkem záměny jedné elektronky část o odporu 150 Ω. Jaký odpor zbyl?

$$R = 1355 - 150 = 1205 \Omega.$$

3. Násobení

Symbolem násobení je · (krát; v algebře možno tečku vynechat). Násobit číslo a číslem b znamená vlastně položit číslo a za sebou b-krát jako sčítance, čili je b-krát sečíst. V rovnici

$$a \cdot b = c \text{ čili } ab = c$$

je veličina a násobec, b násobitel a výsledek násobení c je součin (produkt). Při násobení nazýváme násobence i násobitele společným názvem činitele (faktor). Také zde můžeme zaměňovat jednotlivé činitele mezi sebou:

$$a \cdot b = b \cdot a = c$$

Příklad: Žhavci napětí síť. transformátoru 4 V chceme dovínout na 6,3 V. Kolik závitů přidáme, má-li původní transformátor 5z/V?

Přidané napětí je 6,3 − 4 = 2,3 V; dovíneme tedy

$$2,3 \cdot 5 = 11,5 \text{ závitů.}$$

4. Dělení

Dělení je protějškem násobení. Jeho symbolem je znak : (děleno). Dělíme-li číslo a číslem b a dostaneme číslo c, píšeme

$$a : b = c$$

a je dělenec, b dělitel a výsledek c podíl.

Příklad: Potřebujeme anodovou baterii o napětí 75 V. Kolik plochých baterií o napětí 4,5 V musíme za tím účelem spojit v serii?

$$76 : 4,5 = 16 \text{ baterií.}$$

II. Zlomky čili čísla lomená

Dělení možno psát také ve tvaru zlomku, na př. místo 5 : 8 též $\frac{5}{8}$, což čteme buď pět lomeno osmi, nebo pět osmin. Říkáme, že zlomek je naznačené dělení. Číslo nad zlomkovou čarou se jmenuje čísel, protože čítá (počet dílů), část pod zlomkovou čarou je jmenovatel, neboť jmenuje druh zlomku (zde osminy). Komutativního zákona ani tu nelze použít, neboť když zaměníme dělece s dělitelem nebo čitatele s jmenovatelem, není výsledkem číslo c, ale 1/c (jedna lomeno c). To je převrtná či reciproká hodnota čísla c. Té se v naší praxi také hojně používá.

Zlomky, jejichž čísel je menší než jmenovatel (na př. 4/5) jsou zlomky pravé čili ryzi. Jejich hodnota je < 1 (menší než jedna).

Opačně je tomu u zlomků nepravých (jako $6/4$), jejichž hodnota je > 1 . Ty nakonec ještě upravujeme, třeba provedením dělení, které zlomek naznačuje ($6/4 = 1,5$) nebo krácením ($6/4 = 3/2 = 1\frac{1}{2}$ a pod.).

Je-li číselník větší, je i hodnota celého zlomku větší; je-li jmenovatel větší, bude hodnota zlomku menší a naopak:

$$\frac{2}{3} > \frac{1}{3}; \quad \frac{3}{5} < \frac{3}{4}.$$

Je velmi důležité znát základní pravidla pro práci se zlomky.

1. Zlomek se nemění, násobíme nebo dělíme-li čitatele i jmenovatele, týmž číslem. První postup je tak zv. *rozšiřování*, druhý *krácení zlomku*.

$$\frac{a}{b} = \frac{a \cdot c}{b \cdot c} \quad \text{nebo} \quad \frac{a}{b} = \frac{a : c}{b : c}$$

tedy při použití čísel zvláštních:

$$\frac{3}{6} = \frac{3 \cdot 4}{6 \cdot 4} = \frac{12}{24} = \frac{1}{2} \quad \frac{3}{6} = \frac{3 : 3}{6 : 3} = \frac{1}{2}$$

2a) Zlomky se *stejnými* jmenovateli sčítáme (odčítáme), sečteme (odečteme)-li jejich čitatele, kdežto jmenovatel zůstane beze změny:

$$\frac{a}{b} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}, \quad \frac{a}{d} - \frac{b}{d} = \frac{a-b}{d}.$$

$$\text{na př.} \quad \frac{2}{3} + \frac{4}{3} = \frac{6}{3} = 2, \quad \frac{2}{5} - \frac{1}{5} = \frac{1}{5}$$

2b) Zlomky s *nestejnými* jmenovateli nutno nejprve převést na *společného* jmenovatele, t. j. takového, v němž jsou oba (nebo všechny) jmenovatele beze zbytku obsaženy. Často máme najít nejmenšího společného jmenovatele. Jednodušší je prostě znásobení obou (všech) jmenovatelů spolu. Aby se však nezměnily hodnoty zlomků, musíme podle pravidla 1 znásobit také čitatele toho kterého zlomku zbyvajícím hodnotou (hodnotami) jmenovatele.

Příklad:

$$\text{Máme sečíst zlomek } \frac{a}{c} + \frac{b}{d}.$$

Za společného jmenovatele zvolíme součin cd ; čitatele prvního zlomku musíme pak násobit hodnotou d , čitatele zlomku druhého číslem c (násobením křížem):

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{d} = \frac{ad+bc}{cd}.$$

Příklad:

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{3} = \frac{1 \cdot 3 + 2 \cdot 2}{2 \cdot 3} = \frac{3+4}{6} = \frac{7}{6}$$

(Výšel zlomek nepravý.)

Stejně postupujeme při odčítání zlomků:

$$\frac{a}{c} - \frac{b}{d} = \frac{ad-bc}{cd}.$$

Příklad:

$$\frac{3}{4} - \frac{1}{5} = \frac{3 \cdot 5 - 1 \cdot 4}{4 \cdot 5} = \frac{15-4}{20} = \frac{11}{20}$$

3. Zlomek násobíme číslem celým, násobíme-li jím čitatele a jmenovatele ponecháme beze změny:

$$\frac{a}{b} \cdot c = \frac{ac}{b}.$$

na příklad

$$\frac{1}{5} \cdot 3 = \frac{1 \cdot 3}{5} = \frac{3}{5}.$$

4. Zlomek dělíme číslem celým, násobíme-li jej převratnou hodnotou celého čísla:

$$\frac{a}{b} : c = \frac{a}{b} \cdot \frac{1}{c} = \frac{a}{b \cdot c}.$$

Příklad:

$$\frac{2}{3} : 5 = \frac{2 \cdot 1}{3 \cdot 5} = \frac{2}{15}.$$

Nebo násobíme celým číslem jmenovatele zlomku; číselník zůstane beze změny:

$$\frac{2}{3} : 5 = \frac{2}{3 \cdot 5} = \frac{2}{15}.$$

5. Zlomek násobíme zlomkem, znásobíme-li spolu čitatele obou nebo všech zlomků a dělíme-li je součinem jmenovatelů obou (všech) zlomků:

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}.$$

na příklad:

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{5} = \frac{2 \cdot 3}{3 \cdot 5} = \frac{6}{15}.$$

6. Zlomek dělíme zlomkem, násobíme-li jej převratnou hodnotou druhého zlomku

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c} = \frac{ad}{bc}.$$

Příklad:

$$\frac{1}{3} : \frac{2}{5} = \frac{1}{3} \cdot \frac{5}{2} = \frac{5}{6}.$$

7a) Někdy nám při počítání vyjde složený zlomek, jehož číselník či jmenovatel jsou tvořeny opět zlomky, na př.

$$\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}}$$

Takový zlomek je vlastně dělení zlomku zlomkem $\frac{a}{b} : \frac{c}{d}$ jako v odstavci 6.

Proto při řešení postupujeme stejně: znásobíme spolu čitatele vnější (a, d), které dáme do čitatele a lomíme je součinem číselů vnitřních (b, c), jež budou jmenovatelem:

$$\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{ad}{bc}.$$

Příklad s čísly zvláštními:

$$\frac{\frac{3}{10}}{\frac{2}{5}} = \frac{3 \cdot 5}{2 \cdot 10} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}.$$

7b) Obdobně naložíme se zlomkem, který

má složeného jen čitatele, na př. $\frac{\frac{a}{b}}{c}$. Vypomáháme si použitím pravidla: Číslo se nemění, jestliže je násobíme nebo dělíme jedničkou. Místo c si tedy myslíme tvar $\frac{c}{1}$ a pak již zlomek snadno převedeme na tvar $\frac{a \cdot 1}{b \cdot c}$, takže

$$\frac{\frac{a}{b}}{c} = \frac{a}{bc}.$$

Příklad:

$$\frac{\frac{2}{3}}{5} = \frac{2}{3 \cdot 5} = \frac{2}{15}.$$

7c) Zeela stejně postupujeme se zlomkem o složitém jmenovateli, na příklad:

$$\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}}.$$

Představíme si jej jako $\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}}$,

takže po znásobení vnějších a vnitřních číselů dojdeme k výrazu

$$\frac{a}{b} = \frac{ac}{b \cdot c}.$$

Příklad:

$$\frac{3}{4} : \frac{3 \cdot 5}{4} = \frac{15}{4}.$$

(V těchto příkladech jsme ponechali úmyslně pro názornost výsledný zlomek v původním tvaru, bez ohledu na možné zjednodušení nebo krácení.)

Kromě zlomků „obyčejných“ ($\frac{a}{b}$, $\frac{1}{3}$)

máme ovšem ještě zlomky desetinné (0,4, 2,35). Pro ty však platí obecná početní pravidla a proto není nutno se o nich zvlášť šít.

Při paralelním spojení odporů nebo seriálním spojení kondenzátorů se setkáme s krásným příkladem složených zlomků. Chceme-li sečíst hodnoty dvou paralelních odporů R_1 a R_2 , musíme sečíst jejich převratné hodnoty, tedy $1/R_1$ a $1/R_2$. Výsledek bude vyjádřen také převratnou hodnotou

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}.$$

(R , čteme je jedna nebo n index jedna; indexem je rozlišovací znak u paty symbolu a může to být i písmeno; na př. L_p (el index e) značí rozptylovou indukčnost.)

Podle pravidla 2b) o zlomcích s nestejnými jmenovateli převedeme výraz na společného jmenovatele, na př. na součin $R_1 R_2$, abychom je mohli sečíst:

$$\frac{1}{R} = \frac{R_2}{R_1 \cdot R_2} + \frac{R_1}{R_1 \cdot R_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2}.$$

Protože chceme znát přímou hodnotu odporu R , převedeme obě strany na převratnou hodnotu, neboť podle pravidel o složených zlomcích (odst. 7c) $\frac{1}{\frac{1}{R}} = R$.

Náš výraz tím dostane tvar

$$R = \frac{1}{\frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2}}.$$

který si představíme jako $\frac{1}{\frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2}}$, což

po znásobení vnějších členů a dělením výsledku součinem členů vnitřních dá konečně známý vzorec pro dva paralelní odpory

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}.$$

Příklad: Doložíme si oba způsoby na paralelně spojených odporech $R_1 = 100 \Omega$ a $R_2 = 300 \Omega$.

a) Při sčítání převratných hodnot dostaneme $\frac{1}{R} = \frac{1}{100} + \frac{1}{300} = 0,01 + 0,00333 = 0,01333$, z čehož převratná hodnota dá výsledný odpor

$$R = \frac{1}{0,01333} = 75 \Omega.$$

b) Přímým dosazením hodnot R_1 a R_2 do vzorce vyjde

$$R = \frac{100 \cdot 300}{100 + 300} = \frac{30\,000}{400} = 75 \Omega.$$

III. Poměry a úměry

Chceme-li vyjádřit vztah dvou čísel, třeba 20 a 5, můžeme říci buď že 20 je o 15 větší než 5, nebo že 20 je 4krát větší než 5. První poměr zveme poměrem aritmetickým, druhý je poměr geometrický. V praxi používáme často geometrického poměru ve tvaru úměry. Úměra je vlastně rovnost dvou poměrů

$$a : b = c : d.$$

(Čteme: a má se k b jako se c k d .)

To znamená, že kolikrát je a větší (nebo menší) než b , tolikrát je i c větší (menší) než d .

Číselně vyjádřená úměra:

$$3 : 5 = 9 : 15.$$

Jednotlivým číslům (a, b, c, d) říkáme opět členy. Rozdělujeme je na členy vnitřní, ležící blíž rovnítka, a na členy vnější, od rovnítka vzdálenější — ovšem jen v uvedené formě úměry. Úměry můžeme, jak jsme již poznali, psát také ve tvaru dvou zlomků.

(Poznámka: Ve školních učebnicích byl jistý druh počtu úměrového nazýván trojčlenkou. Původ názvu je jistě jasný.)

Základní pravidlo počtu s úměrami: Součin členů vnitřních rovná se součinu členů vnějších.

Podle hořejšího příkladu tedy

$$ad = bc$$

Dosaďme pro kontrolu určité hodnoty, na př. $a = 2, b = 4, c = 3, d = 6$; tím dostaneme

$$a : b = c : d \\ 2 : 4 = 3 : 6.$$

Provedeme-li znásobení členů vnitřních a členů vnějších, vyjde

$$2 \cdot 6 = 4 \cdot 3 \\ 12 = 12,$$

čili tak zv. identická rovnice (jejíž obě strany obsahují totožné číslo).

Příklad: Pro fotouku potřebujeme kladné napětí 100 V; napájecí část zesilovače má ale napětí +250 V. Pomůžeme si dělicím ze dvou odporů R_1 a R_2 , při čemž R_2 je spojen s +250 V, R_1 s -pólem. Z odbočky vyvedeme žádané napětí. Má-li na odporu R_1 být napětí 100 V, bude na R_2 zbytek, t. j. 250 - 100 = 150 V. Poměr odporů je stejný jako poměr napětí, tedy

$$E_2 : E_1 = R_2 : R_1$$

Ježto poměr E_2 ($= 150 \text{ V}$) a E_1 ($= 100 \text{ V}$) je 1,5, je odpor R_2 také 1,5krát větší než R_1 . Zvolíme-li $R_1 = 200 \text{ k}\Omega$, bude $R_2 = 1,5 \cdot 200 = 300 \text{ k}\Omega$, aby v uzlu bylo napětí 100 V.

Uměra nám poslouží při řešení často potřebného úkolu: ke třem známým hodnotám vypočítá čtvrtou, zatím neznámou.

Známe hodnoty označíme a , b , c , hodnotu neznámou nazveme po matematickém zvyku x . Podle věty o rovnosti poměrů je poměr $a : b$ takový, jako poměr $c : x$, napíšeme tedy

$$a : b = c : x$$

Ježto součin členů vnitřních $b \cdot c$ je stejný, jako součin členů vnějších $a \cdot x$, platí

$$b \cdot c = a \cdot x$$

Odtud vypočteme x dělením levé strany známým členem na pravé straně

$$x = \frac{bc}{a}$$

Pro vysvětlení zvolme $a = 4$, $b = 3$, $c = 8$. Pak $4 : 3 = 8 : x$.

$$\text{Odtud } 3 \cdot 8 = 4x$$

a x izolujeme dělením

$$x = \frac{3 \cdot 8}{4} = \frac{24}{4} = 6$$

Výpočet odporu děliče pro fotofonku v hořejším příkladě jsme mohli provést stejně. Vyjdeme zase z úměry

$$E_2 : E_1 = R_2 : R_1$$

a dosadíme známé nebo zvolené hodnoty $E_2 = 150 \text{ V}$, $E_1 = 100 \text{ V}$, $R_1 = 200 \text{ k}\Omega$ do úměry:

$$150 : 100 = R_2 : 200$$

Znásobíme vnější členy a dělíme součinem členů vnitřních

$$150 \cdot 200 = 100 \cdot R_2, \text{ takže } 30\,000 = 100 \cdot R_2$$

a po převedení členu R_2 na levou stranu rovnítky zjistíme hledanou hodnotu odporu dělením obou stran rovnice stem:

$$R_2 = \frac{30\,000}{100} = 300 \text{ k}\Omega$$

Úměru můžeme, jak už bylo podotknuto, psát též ve tvaru rovnosti dvou zlomků:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{x}$$

Tu pak řešíme tak, že celou rovnici násobíme součinem obou jmenovatelů (zde to bude bx) — čímž vyjde

$$\frac{a}{b} bx = \frac{c}{x} bx \text{ čili } \frac{abx}{b} = \frac{cbx}{x}$$

Na levé straně se krátí členy b , na pravé členy x . Zbývá

$$ax = bc$$

a dělením tohoto výrazu známým členem a obdržíme opět — jako v případě dříve uvedeném

$$x = \frac{bc}{a}$$

Příklad: vineme výstupní transformátor o poměru 30 : 1 a vyšlo nám pro primár 4 500 závitů. Kolik závitů bude mít sekundární vinutí? Utvoříme úměru

$$4500 : x = 30 : 1$$

Znásobíme vnější členy a dělíme výsledek součinem členů vnitřních:

$$4500 \cdot 1 = x \cdot 30$$

načez převedením členu, obsahujícího x na levou stranu a dělením obou stran třiceti vyjde

$$\frac{30x}{30} = \frac{4500}{30}, \text{ takže}$$

$$x = \frac{4500}{30} = 150 \text{ závitů.}$$

IV. Číslo kladné a záporné

Před další prací, to jest počtem s mocninami a odmocninami, musíme si ještě vysvětlit pravidla počtu s čísly kladnými, která označujeme znaménkem + a zápornými, jež značíme -. Jejich použití je i v běžném životě hojnější než by se zdálo. Tak udáváme teplotu nad nulou (voda vře při + 100° C) a pod nulou (třeba rtuť za-

mrzá při - 39° C) a pod. Taková čísla dáváme zpravidla do závorek s příslušným znaménkem, aby se nepletlo se znaménky početních úkonů; píšeme tedy (+ 4) nebo (- 7) a pod. Kladné znaménko se ale obvykle vynechává, takže čísla bez znaménka považujeme za kladná.

Poznámka: Při násobení a dělení záporných čísel můžeme však závorky vynechat, protože omyl se znakem početního úkonu není možný.

Součet nebo rozdíl dvou čísel se stejnými znaménky má totéž znaménko. (Zde je lépe použít pro názornost příkladů s čísly zvláštními):

$$5 + 4 = 9 \text{ nebo } - 3 + (- 6) = - 9$$

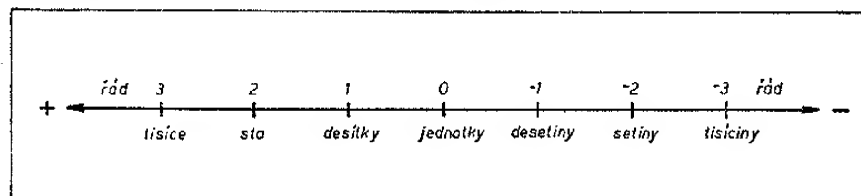
Podobně

$$12 - 8 + 4 = - 5 - (- 2) = - 3$$

Číslo a různých znamének sečteme odečtením čísla menšího od většího a výsledek dáme znaménko čísla většího: $500 - 300 = 200$ nebo $- 300 + 100 = - 200$. Na pořadí sečítance nezáleží, možno tedy použít zákona komutativního.

Máme-li přičíst číslo záporné, odečteme je: $5 + (- 3) = 5 - 3 = 2$. Naproti tomu odečteme záporné číslo jeho přičtením: $5 - (- 2) = 5 + 2 = 7$.

Při násobení je součin dvou čísel stejného znaménka vždy kladný: $3 \cdot 5 = 15$, ale také $- 3 \cdot - 2 = 6$. Součin dvou čísel značených různě je vždy záporný: $4 \cdot - 3 = - 12$; také $- 6 \cdot 3 = - 18$. Při násobení více než 2 čísel je výsledek kladný, je-li počet záporných činitelů sudý: $- 2 \cdot 3 \cdot - 4 = 24$. Výsledek je však záporný, je-li počet záporných činitelů lichý: $- 1 \cdot 2 \cdot - 3 \cdot - 4 = - 24$.



Pro dělení platí pravidla: Při stejném znaménku dělence a dělitele je podíl kladný: $12 : 3 = 4$, nebo $- 24 : - 4 = 6$. Mají-li dělence a dělitel různá znaménka, je podíl záporný: $12 : - 3 = - 4$ nebo $- 6 : 2 = - 3$.

(Ale při logaritmech — jak později seznáme — musíme často odčítat číslo záporné od kladného, i když kladné číslo je menší. Tak na př. máme od hodnoty 0,3286 odečíst 2,1035. Tu použijeme malého triku: K menšímu (kladnému) číslu přičteme takovou hodnotu, aby celek byl větší než menší, na př. 2. Tím dostaneme $0,3286 + 2,1035 = 0,2251$, ale od toho musíme zase odečíst pomocnou číslíci (zde 2). Tu pak připsujeme za výsledek, takže v logaritmickém počtu $0,3286 - 2,1035 = 0,2251 - 2$).

V. Mocniny a odmocniny

Každé číslo se dá vyjádřit jako zlomek nebo násobek deseti. Tak bychom mohli 13 napsat ve tvaru $1,3 \cdot 10$. V tomto případě nevidíme, k čemu by to bylo dobré; ale jiné to bude, chceme-li krátce napsat číslo 8 000 000 000 000. Pomůžeme nám násobilka: $10 \cdot 10 \cdot 10 = 1\,000$. Desítku jsme násobili třikrát samu sebou a dostali jsme tisíc. To vyjádříme malou trojkou na desítky vpravo nahore: $1\,000 = 10^3$ (čteme deset na třetí).

Počtářsky řečeno, vyjádřili jsme 1 000 jako mocninu deseti. 10 je tu základem (basí), číslíčko nahore stupně mocniny, mocnitelem čili exponentem. Celek zveme mocnina. Umocnili jsme 10 na třetí (mocninu). Obecně napíšeme třetí, pátou nebo libovolnou n -tou mocninu základu a jako a^n (a na n -tou). Mocnitel vyjadřuje řád neboli počet míst za první platnou číslíci (t. j. jinou než 0), u celých čísel počínaje od prava do leva. Proto mají jednotky řád 0 (žádná nula za jedničkou), desítky 1 (za jednotkou je jedna nula), stovky 2 atd. Jinak vyjádřeno $10^0 = 1$ (jednotky), $10^1 = 10$ (desítky), $10^2 = 100$ (stovky) atd. $100\,000 = 10^5$, ježto má 5 nul za jedničkou. Dlouhý číselný výraz vyjadřuje krátce jako mocninu deseti. Je-li $100\,000 = 10^5$, je $200\,000 = 2 \cdot 10^5$ a pod. Proto $8\,000\,000\,000\,000$ je $8 \cdot 10^{13}$.

Jiné je to s číslem 1 295 000 000. Obvyklé takové číslo rozdělujeme desetinnou čárkou od leva tak, aby platné číslo před desetinnou

čárkou bylo jen jednomístné. V našem případě dostaneme tím 1,295 s řádem 9. Výsledek: $1\,295\,000\,000 = 1,295 \cdot 10^9$.

Jak ale vyjádříme mocninou desetinný zlomek, na př. 0,0072? 0,2 čteme běžně jako „dvě desetiny“. I můžeme to také tak napí-
psat: $\frac{2}{10}$. Stejně třeba 0,0005 je $\frac{5}{10000}$. Aby-

chom se vyhnutí dlouhému číslu ve jmenovateli, napíšeme je také jako mocninu deseti. Ježto $10\,000$ je 10^4 , je $\frac{5}{10000} = \frac{5}{10^4}$ (pět lomeno deseti na čtvrtou).

Mocninu ze jmenovatele můžeme přeložit s opačným znaménkem do čitatele, čímž zlomek zmizí. $\frac{5}{10^4} = 5 \cdot 10^{-4}$ (pětkrát deset na minus čtvrtou). Tedy přivěšit 0,0005 je $5 \cdot 10^{-4}$.

Pravidlo o vzájemném „prohození“ mocnin ve zlomcích je velmi důležité: Nejen mocninu ve jmenovateli lze převést s opačným znaménkem do čitatele, také mocninu z čitatele smíme převést s opačným znaménkem do jmenovatele. Proto ve fyzikálních vzorcích vidíme na př. rychlost v cm/vt (centimetr za vteřinu) vyjádřenu často v cm/vt⁻¹ (centimetr krát vteřina na minus prvou).

Desetinné zlomky (na př. 0,3) mají ovšem jiný řád nežli čísla celá, ježto jejich hodnota je menší nežli nejmenší celé číslo, totiž než nula. Proto mají i řád menší než nula, t. j. záporný. První místo vpravo od desetinné čárky, desetiny, mají řád -1, setiny -2, atd., obdobně jako desítky měly řád +1, stovky +2 a j. Názorně ukazuje řada kladná i záporná čísla vůbec, t. zv. číselná osa:

(V učebnicích počtu najdete možná číselnou osu kreslenou obráceně, t. j. strany + a - zaměněné; naše je však názornější, ježto řady jsou v ní seřazeny tak, jak skutečně za sebou v desetinných číslech následují.)

Řady, příp. mocniny je vyjadřující jsou velmi prospěšné při určování mist výsledku, zvláště na logaritmickém pravitku a při počítání s logaritmy vůbec.

Opakem mocnin jsou odmocniny. Nalézt druhou odmocninu čísla a znamená najít číslo, které násobeno samo sebou dá číslo a ; obecně to píšeme \sqrt{a} . Znak $\sqrt{\quad}$ říkáme odmocnitko. Vlevo nad odmocnitkem vписujeme stupeň odmocniny, na př. $\sqrt[5]{132\,000}$ značí pátou odmocninu ze 132 000. Při druhé odmocnině se však tato dvojka vynechává; odmocninu neoznačenou považujeme tedy za druhou.

Při malých číslech celých můžeme najít druhou odmocninu „z hlavy“, pomocí násobilky. Na př. $\sqrt{81} = 9$, protože $9 \cdot 9 = 81$.

Školský postup při větších číslech je asi tento: Nejprve určíme počet mist výsledku, při padně polohu desetinné čárky. Při hledání druhé odmocniny rozdělíme číslo pod odmocnitkem (od prava do leva, nebo na obě strany od desetinné čárky) na skupiny po dvou číslech (při hledání 3. odmocniny po 3 číslech) a pamatujeme, že z každé skupiny vznikne 1 místo výsledku. Není-li někde

dostí míst na celou skupinu, jako při $\sqrt[3]{0,23}$, doplníme ji nulami (na $\sqrt[3]{0,230}$). Ve výsledku oddělíme pak správný počet desetinných mist. Celý postup si ukaže na $\sqrt[3]{207\,936}$.

20 79 36 má 3 skupiny, takže dostaneme 3 místa výsledku. Nejvyšší skupinu vlevo (20) zkusmo odmocníme. Vyjdou 4, protože $4^3 = 64$ již není ve 20 obsaženo. Odečteme dvojnásobek výsledku od první skupiny ($20 - 16 = 4$) a ke zbytku připsujeme další skupinu shora 79.

To nyní dělíme dvojnásobkem dosavadního výsledku ($2 \cdot 4 = 8$). Poslední místo dělence odtrhneme a provedeme dělení $47 : 8 = 5$.

207936 = 4 479 : 8

207936 = 4 479 : 8

207936 = 4 479 : 8

207936 = 4 479 : 8

207936 = 4 479 : 8

207936 = 4 479 : 8

207936 = 4 479 : 8

207936 = 4 479 : 8

207936 = 4 479 : 8

$$2079 = 45 \\ 479 : 85 = 5$$

$$207936 = 45 \\ 479 : 85 = 5 \\ 5436 : 90$$

$$207936 = 456 \\ 479 : 425 \\ 5436 : 906 = 6$$

Jednoduché to právě není. A což teprve, kdybychom měli počítat třetí či ještě větší odmocninu, nebo dokonce odmocninu lomenou! Pro usnadnění často potřebných mocnění a odmocňování máme na štěstí řadu pomůcek. Spokojíme-li se s přesností 3—4 míst ve výsledku, koná výborné služby logaritmické pravítko. Mocniny a odmocniny jsou vypočteny též v početních tabulkách (na př. Valouchovy, Červeného-Řehořovského a j.). Z posledních dob jsou to zvláště Technické početní tabulky od A. Vacka, které ve sbírce Technická minima vydala Práce v Praze r. 1951. Obsahují nejen mocniny a odmocniny, ale i převratné hodnoty, plochy kruhů daných průměry, logaritmické tabulky a goniometrické funkce (sin, kosin atd.). Nebude na škodu, ukážeme-li si práci s pomocí takových tabulek.

Hledání mocnin a odmocnin z tabulek

Tabulky obsahují druhé a třetí mocniny a odmocniny čísel 1—1300 (některé starší jen do 1000), po 50 číslech na každé stránce. Tato čísla jsou v prvním sloupci, nadepsaném n ; ve vedlejších jsou hodnoty n^2 , n^3 a $\sqrt[n]{n}$, jakož i převratná hodnota $1/n$.

1. Potřebujeme-li znát hodnotu 156^2 , vyhledáme si ve sloupci n číslo 156 a na téže řádce ve sloupci n^2 číselo 24 336. Je tedy $156^2 = 24\,336$. Kdybychom hledali 156^3 , tedy hodnotu 10krát menší, dělíme výsledek 10^3 čili stem; oddělíme tedy 2 místa a dostaneme $156^3 = 2\,433\,600$. Podobně $156^4 = 2\,433\,600 \cdot 156 = 381\,541\,760$ atd. To je jasné z dřívějšího výkladu. Naopak můžeme — spokojíme-li se s listou nepřesností posledních míst — nrcovat i druhé a třetí mocniny čísel v tabulkách již neobsažených. Na př. hledáme $12\,360^2$. V tabulkách najdeme jen $1\,236^2 = 1\,527\,696$; připojíme-li však za každé další neobsažené místo čísla hledaného 2 místa (nuly) k výsledku, dostaneme $12\,360^2 = 152\,769\,600$. Docela stejně určujeme z tabulek třetí mocniny (odmocniny); jen výsledek budeme

hledat ve sloupci n^3 ($\sqrt[n]{n}$) a za každé místo ve sloupci n přidáme 3 místa k hodnotě ve sloupci n^3 , nebo ubereme 3 místa, hledáme-li

odmocninu pod $\sqrt[n]{n}$.

2. Máme-li najít druhou nebo třetí odmocninu z čísel příliš velkých proti rozsahu tabulek, obrátíme postup: číslo, jehož odmocninu potřebujeme, vyhledáme ve sloupci n^2 (nebo n^3); výsledek pak bude na téže řádce sloupce n . Na př. $\sqrt{1\,338\,649} = 1\,157$. Tento postup je poukud podobný jako při hledání logaritmů.

3. Mocniny a odmocniny vyšší a lomené (jako $n^{1/6}$) počítáme pomocí tabulek logaritmických. Přesto, že pouhé to slovo je postřachem mnohého z vás, přesvědčíte se dále, že je to ve skutečnosti skoro stejně

snadné jako hledání mocnin a odmocnin z tabulek. Pomocí, kterou logaritmicky počítám skýtají, je tak obrovská, že jím později věnujeme samostatný odstavce.

Příklad použití mocninových tabulek: Vypočítáme impedanci obvodu, složeného z odporu $R = 500\, \Omega$ a indukčnosti $L = 2\, H$ v seri, zapojeného v okruhu stříd. proudu o kmitočtu $f = 50\, c/s$ podle vzorce

$$Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} \quad (\Omega, \Omega, c/s, H)$$

(Výraz $\omega = 2\pi f$, kde $\pi \approx 3,14$, čili pro náš kmitočet $\omega = 6,28 \cdot 50 = 314$. Je tedy $\omega L = 314 \cdot 2 = 628$).

Dvojmocí vyhledáme z tabulek: $R^2 = 500^2 = 250\,000$. $(\omega L)^2 = 628^2 = 394\,384$. Dvojmocí sečteme: $250\,000 + 394\,384 = 644\,384$ a z tohoto výsledku v tabulkách vyhledáme druhou odmocninu, a to podle způsobu 2. Ve sloupci n^2 najdeme však jako nejbližší hodnotu jen číslo 644 809; z něho druhá odmocnina na téže řádce pod $n = 803$. Je tudíž hledaná impedance

$$Z = \sqrt{500^2 + 628^2} \approx 803\, \Omega.$$

Povšimněme si znaků přibližnosti před výsledkem! To je jediná nevýhoda používání tabulek, kde často nenajdeme přesně tu hodnotu, kterou potřebujeme. V technické praxi malá nepřesnost obvyklé nevedí; proto se tak rozšířilo používání logaritmického pravítka, kde rádi obětujeme trochu přesnosti posledních míst za cenu rychlosti výpočtu.

Počítání s mocninami a odmocninami

Připomeňme si hlavní pravidla:

1. Sečítat a odčítat můžeme jen mocniny, které mají stejný základ i mocnitele, na př.:

$$2a^4 + 3a^4 = 5a^4.$$

Sčítat (odčítat) mocniny různého stupně (o různém mocniteli, na př. $2a^2 + 2a^3$) nelze, ani když mají stejný základ!

2a. Podobná pravidla platí pro odmocniny. Sčítat (odčítat) možno jen odmocniny stejného stupně a se stejným základem:

$$\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{a} = 2\sqrt[3]{a}.$$

Odmocniny stejného stupně nebo s různým základem sčítat (odčítat) nelze!

Různé mocniny deseti můžeme ale snadno převést na stejného mocnitele, 10^3 je totiž jako $10 \cdot 10^2$ nebo $0,1 \cdot 10^4$. Máme-li sečíst $6 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^3$, bereme obvykle za základ vyšší mocninu (10^4) a druhou převedeme na její zlomek ($10^2 = 0,01 \cdot 10^4$). Tím dostaneme $3 \cdot 10^3 + 6 \cdot 0,01 \cdot 10^4 = (3 + 0,06) \cdot 10^4 = 3,06 \cdot 10^4$. Podobně postupujeme při odečítání.

2. Jindy máme znásobit různé mocniny stejného základu, třeba $a^2 \cdot a^4$. Provedeme si to pro názornost na mocninách $10^3 \cdot 10^4$. Dostaneme $1\,000 \cdot 10\,000 = 10\,000\,000$. Výsledek má řád 7; to je ale též součet obou mocnitelů ($3 + 4 = 7$). Místo násobení mocnin o stejném základu sečteme jejich mocnitele. Obecně

$$a^3 \cdot a^4 = a^7.$$

2a. Při násobení odmocnin stejného stupně znásobí se základy pod odmocnitkem. Stupeň odmocniny se nemění:

$$\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$$

Příklad:

$$\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{5} = \sqrt[3]{15}$$

3. Při dělení mocnin stejného základu mocnitele odečteme:

$$6a^3 : 3a^2 = 2a^1$$

3a. Dělení odmocnin stejného stupně provedeme dělením základu pod odmocnitkem; stupeň odmocniny se nemění.

$$\sqrt[n]{a} : \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$$

Příklad:

$$\sqrt[3]{2} : \sqrt[3]{3} = \sqrt[3]{\frac{2}{3}}$$

Při výpočtech narazíme také někdy na složitý výraz, na př. $(10^4)^2$ (deset na čtvrtou, to celé na druhou). To je mocnění mocnin. $10^4 = 10\,000$. Ty máme umocnit na druhou, tedy násobit 2krát samy sebou: $10\,000 \cdot 10\,000 = 100\,000\,000$. Odpočítáním míst zjistíme řád 10^8 . Mocnitel výsledku je 8, tedy $4 \cdot 2$, součin obou daných mocnitelů.

4. Při mocnění mocnin stejného základu znásobíme mocnitele:

$$(a^3)^2 = a^{3 \cdot 2} = a^6$$

4a. Odmocninu z odmocniny řešíme tak, že stupně odmocnin spolu znásobíme a tento součin použijeme jako stupeň odmocniny výsledku:

$$\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n \cdot m]{a}$$

Příklad:

$$\sqrt[3]{\sqrt[5]{25}} = \sqrt[15]{25}$$

5. Mocninu, jejíž mocnitelem je zlomek nebo převratná hodnota, lze převést na odmocninu, v níž čísel zlomku bude mocnitelem, jmenovatel stupněm odmocniny. V takovém tvaru se s nimi někdy lépe počítá. Na př.

$$a^{1/2} = \sqrt{a}$$

nebo

$$a^{1/n} = \sqrt[n]{a}$$

Příklad:

$$8^{1/3} = \sqrt[3]{8}$$

5a. Odmocnění mocniny se provede dělením mocnitele stupněm odmocniny:

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{m/n}$$

Na př. $\sqrt[3]{6^4} = 6^{4/3} = 6^{1,33}$. Z toho pocházejí také „záhadné“ mocniny, jako třeba $B^{1,6}$ ve výpočtu ztrát vířivými proudy v železném jádře transformátorů.

Výraz pod odmocnitkem ani nemusí být vyslovenou mocninou a přece lze tohoto způsobu použít. Každé číslo je totiž svou

prvou mocninou, takže $a^1 = a$. Proto i $\sqrt[n]{a} = a^{1/n}$ a naopak $a^{1/2} = \sqrt{a}$.

Při záporném mocniteli nám zase pomůže pravidlo o vzájemně záměnné znamének, na př.

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n$$

Proto $5^{-2} = \frac{1}{5^2} = \frac{1}{25}$, nebo $\left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{1}{5^2} = 3^{-2}$.

Vyskytnou se i složitější výrazy, jako $a^{-3/2}$. Tu použijeme jak pravidla 5. o lomeném mocniteli, tak i poučky o záměně znamének:

$$a^{-3/2} = \sqrt[2]{a^{-3}} = \sqrt[2]{\frac{1}{a^3}}$$

K čemu je to dobré? Není to jen hrani s čísly. Vyskytnou-li se výraz se zápornou mocninou (odmocninou), převedeme jej takto na jiný tvar, s nímž je počítání snazší. To je úkolem i jiných pravidel!

Použití mocnin

V astronomii, atomostice a jinde ve fyzice se často vyskytují rozsáhlé číselné výrazy. Hmota elektronu je 0,000 000 000 000 000 000 000 91 g. Určíme-li si řád této číselné obrazy, můžeme ji vyjádřit v mocnině deseti zcela stručně: $9,1 \cdot 10^{-31}$ g. Nebo 6 285 000 000 000 000 000 elektronů dává 1 coulomb. S použitím mocnin napíšeme: $6,285 \cdot 10^{-18} e = 1\, C$.

Mnohdy narazíme na násobení či dělení dlouhých číselných výrazů, případně máme provést více početních úkonů najednou (při zlomech).

Příklad: Seriová kapacita 2 kondenzátorů C_1 a C_2 má výslednou hodnotu

$$C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} \quad (pF; nF; \mu F)$$

Je-li dáno $C_1 = 25\,000\, pF$ a $C_2 = 50\,000\, pF$, dostaneme po dosazení

Výňatek z mocninových tabulek

n	n^2	n^3	$\sqrt[n]{n}$	$\sqrt[n]{n}$	$1/n$	n
301	90.601	27.270.901	17,3494	6,70176	0,0033223	301
302	91.204	27.543.608	17,3781	6,70917	0,0033113	302
303	91.809	27.818.127	17,4069	6,71657	0,0033003	303
304	92.416	28.094.464	17,4356	6,72395	0,0032895	304
305	93.025	28.372.625	17,4642	6,73132	0,0032787	305
306	93.636	28.652.616	17,4929	6,73866	0,0032680	306
307	94.249	28.934.443	17,5214	6,74600	0,0032573	307

Delegace zemí mírového tábora na CAER

Několik záběrů ze síně plenárních zasedání „Mimořádné administrativní radiokomunikační konference“ v Ženevě

Dr Ing. M. Joachim, OK1WI



Delegáti Sovětského svazu: Valentin Michajlovič KUZNECOV, Ing. JASTREBOV, Ing. NIKIFOROVA, Ing. KOMAROV a Ing. MINAJEV.



Celkový pohled na delegaci Sovětského svazu a Bulharské lidové republiky. V přední řadě vedoucí delegace BLR Atanas Alexandrov (GRIGOROV-BONČEV, ve druhé řadě (od leva): Ing. Vladimír Nikolajevič MOLOŽAVY, delegát Ukrajinské SSR, Gleb Michajlovič USPENSKIJ, vedoucí delegace USSR, Prof. Vladimír Ivanovič SIFOROV, člen delegace SSSR, Igor Alexejevič CINGOVATOV, vedoucí delegace SSSR, Ing. Valentina Pomonična ZELEVANOVA, zástupkyně vedoucího delegace SSSR, Zoja Petrovna JERŠOVA, překladatelka. Ve třetí řadě: Vasilij Pavlovič SAVRANSKIJ, překladatel delegace USSR, Nikolaj Vladimirovič RODICEV, překladatel delegace BSSR, Ing. Boris Anatoljevič JASTREBOV, člen delegace SSSR, Ing. Zoja Nikolajevna NIKIFOROVA, členka delegace SSSR, Ing. Boris Alexandrovič KOMAROV, člen delegace SSSR, Ing. Anatolij Vasiljevič MINAJEV, člen delegace BSSR. Zcela vzadu vidíme některé členy československé delegace.

Základy počítání

(pokračování ze str. 38)

$$C = \frac{25\,000 \cdot 50\,000}{25\,000 + 50\,000} = \frac{1\,250\,000\,000}{75\,000}$$

Vyláďení v mocninách deseti výraz zjednoduší: $25\,000 = 2,5 \cdot 10^4$, $50\,000 = 5 \cdot 10^4$. Pak násobíme, sčítáme a dělíme jen malá čísla a nakonec dáme výsledku správný řád:

$$C = \frac{2,5 \cdot 10^4 \cdot 5 \cdot 10^4}{2,5 \cdot 10^4 + 5 \cdot 10^4} = \frac{2,5 \cdot 5 \cdot 10^8}{(2,5 + 5) \cdot 10^4} = 1,6667 \cdot 10^4 \text{ pF.}$$

Tak můžeme většinu i zdánlivě složitých výpočtů provádět „z hlavy“, nebo aspoň mechanicky, na logaritmickém pravítku. Výsledek převedeme na původní hodnotu; v našem případě $1,6667 \cdot 10^4 = 16\,667 \text{ pF.}$

(Pokračování příště)



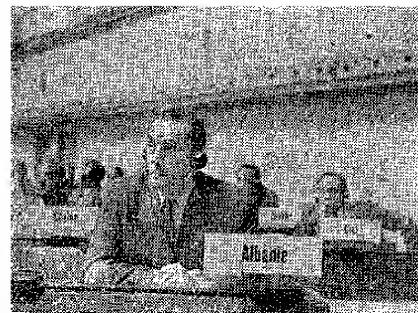
Zástupce sovětské kontrolní komise v Německu Ing. Alexandr Valerianovič SLUSARJEV a překladatelka Valentina Sergejevna BONDAREVA. Zástupce Sovětské kontrolní komise spolu se zástupci Německé demokratické republiky byli připuštěni na konferenci jako pozorovatelé (stejně jako zástupci západního Německa). Pozorovateli NDR na konferenci byli Kurt GEBHARDT a Johannes GRADECKI, překladatelem Günther MEISLER.



Jiný pohled do síně plenárních zasedání. Vpravo delegace Austrálie, za ní vedoucí delegace BSSR Jurij Pavlovič LIČUŠIN.



Zástupce SSSR v Mezinárodním sboru pro zápis kmitočtů (IFRB) Ing. Nikolaj Ivanovič KRASNOSELSKIJ (uprostřed, v brýlích). Mechanická většina konference odmítla návrh Sovětského svazu, podporovaný všemi delegacemi zemí mírového tábora, návrh, podle kterého správy měly přestat financovat IFRB, neboť jeho nynější činnost je v rozporu s Řádem radiokomunikací, dohodnutým v Atlantic City 1947. Podle Řádu může IFRB začít s vykonáváním svých funkcí až po sestavení a přijetí Mezinárodního soupisu kmitočtů, který dosud nebyl sestaven.



Vedoucí delegace Albánské lidové republiky Halim BUDO, zplnomocněný ministr ALR v Praze. Později, po jeho odjezdu ze Ženevy zastupoval zájmy ALR na konferenci vedoucí delegace BLR GRIGOROV. V pozadí jeden ze zástupců kuomintangské kliky, kteří byli mechanickou většinou nezákonně připuštěni na konferenci.



Ing. Stanisław PYCZEK, delegát Polské republiky a Ing. Anatol ARCIUCH, vedoucí delegace Polské republiky. Vedle něho vedoucí filipínské delegace Arcenio F. ALVENDIA, vždy pozorně naslouchající hlasu svého pána z USA. V řadě za nimi československá delegace, delegát O.I.R. a delegace Rumunské lidové republiky.



Vedoucí delegace maďarské lidové republiky Gyula RÉVÉSZ; v řadě za ním vedoucí indické delegace S. S. Moorthy RAO.



Delegace Rumunské lidové republiky: Ing. Ernest GROSS, YO 3 AA, vedoucí delegace a Ing. Milan MANCIULESCU, člen delegace. Zcela vlevo OK1WI.

Obrázek československé delegace na CAER byl uveřejněn v 10. čísle časopisu Krátké vlny (1951). Podrobnější zprávy o jednání konference uveřejníme.

ZPRÁVY A ZAJÍMAVOSTI ZE SVĚTA

Z ministerstva spojů SSSR

Ministerstvem spojů Svazu SSR bylo schváleno nové nařízení, kterým se upravuje vydávání a činnost amatérských přijímačů a vysílačů radiostanic soukromých a kolektivních v SSSR.

Radioamatérům začátečnickům přiděluje se třída 3. Je jim dovoleno pracovat s vysílači o maximálním výkonu posledního stupně 10 wattů na frekvencích 1715—1800 kc/s (160 m na pásmo) a na 3500—3600 kc/s (80 m pásmo).

Radioamatérským stanicím 2. třídy rozšiřuje se práce jenom na telegrafii s max. výkonem posledního stupně do 40 wattů na stejných kmitočtech jako u třídy 3 a ještě na kmitočtech 7000—7100 kc/s (40 m pásmo) a 14000—14400 kc/s (20 m pásmo).

Činným radioamatérům může být přidělena 1. třída. Jím se rozšiřují podmínky práce s max. výkonem posledního stupně do 200 wattů při telegrafii a telefonii na všech pásmech, stejně jako u 2. třídy a k tomu na pásmech 21100—21450 kc/s (pásmo 14 m) a 28000—29000 kc/s (10 m pásmo).

Tímto nařízením vydává se krátkovlnným radiomaterům všech tříd povolení vysílat jak telefonicky tak i telegraficky v UKV pásmu na kmitočtech 85—87 Mc/s.

Toto nařízení jistě pomůže k zvýšení počtu spojení našich radioamatérů na 160 m pásmu a umožní spojení našich amatérů třídy C na pásmu 80 m. K tomu všemu přejeme jim mnoho úspěchu.

Z časopisu „Radio“, č. 11, 1951.

*

Svisle či vodorovně?

(Radio, srpen 1951)

Továrně vyráběné televizory přicházejí na trh ve dvou tvarech skříní: horizontálním a vertikálním. Je to vyvoláno snahou po rozmanitosti ve vzhledu přijímačů. Při vodorovném provedení bývá v jedné polovině obrazovka, na druhé dynamik. Při dnošních rozměrech obrazovky a dynamiku pro kvalitní přednes nejsou jejich středy blíže než 50 cm. Při pozorování obrazu ve vzdálenosti 1—1,5 m (což je běžné při stávajícím formátu obrazu) úhel mezi středem obrazu, divákem a reproduktorem činí 20—30°. Následkem tak zv. binaureálního zjevu je člověk schopen rozlišovat v horizontálním směru, odkud zvuk přichází. Přesnost, s jakou „zaměřuje“, je individuální a dosahuje až 1°. Úhel mezi obrazem a zvukem je u ležatých skříní tak velký, že by jej mohl přehlédnout pouze člověk na jedno ucho hluchý. Dochází tedy k nepřirozenému psychologickému zjevu: divák vnímá němě obrázky a zvukový doprovod slyší z jiného zdroje. Dojem z pořadu tím trpí. Naproti tomu se zjistilo, že rozlišovací schopnost ucha ve směru svislém není zdaleka taková jako ve vodorovném. Můžeme mít za to, že vývoj televizních skříní bude inklinovat k vertikálnímu uspořádání.

*

Ze Švýcarska

(Radio Service, 7/8, 1951)

Stupňující se rozvoj televise si vynucuje seriovou výrobu měřicích přístrojů pro tento obor. Tak na př. firma Phillips, Zürich nabízí elektronkové vř. milivoltmetr se vstupní kapacitou 3 pF a frekvenčním rozsahem 1 kc/s až 30 Mc/s. Rozsahy 1 mV až 1000 V se přepínají přímo otáčením hlavice měřicí sondy (cena 23 200 Kčs). Dále vyrábí oscilograf pro impulsová měření s citlivostí 10 mV/cm vertikální výchylky v rozmezí 1 c/s až 7 Mc/s, časovou základnou 5 c/s až 500 kc/s a vstupní impedanci 1 Megohm, 15 pF (s měřicí sondou 10 Megohm a 8 pF za 20 100 Kčs.)

Doplňkem této spíše laboratorní než opravářské výbavy tvoří pomocný vysílač o pevné frekvenci a s pevným počtem fázek, s vestavěným oscilografem, modulací AM i FM, který dává signál s obrazem (proužky, tečky a kombinace) o úrovni 50 mV na 80 Ohmech (cena neudána).

Pro fonisty

(Audio-Engineering, únor 1951)

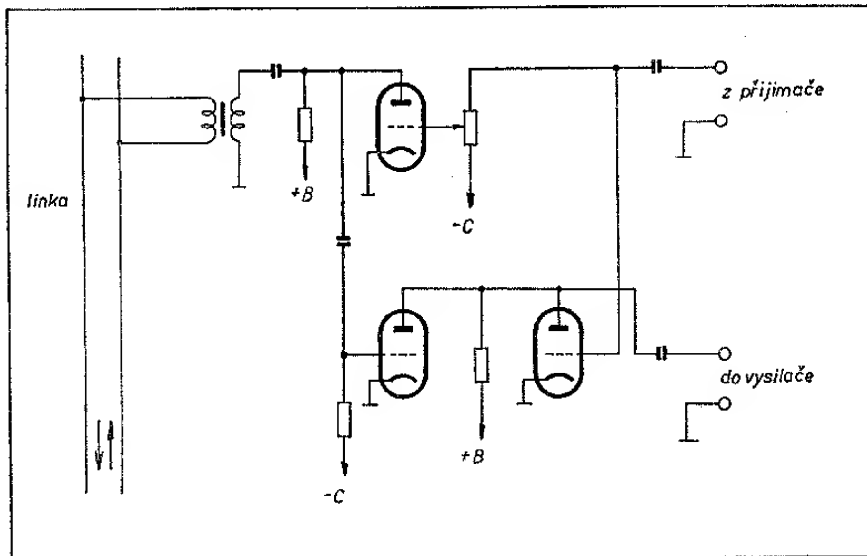
RCA patentovala zajímavé připojení vysílače a přijímače na jednu nízkohomovou linku, při kterém signály z přijímače jdoucí do linky neovlivňují vstup modulatoru.

Jak naznačuje schema, signál z přijímače jde přes zesilovací elektronku a převodní trafo do linky. Signál z linky jde přes jinou elektronku na modulator vysílače. Společné zakončení výstupu přijímače a vstupu vysílače v lince by vedlo k vzájemné vazbě. Patent vylučuje tuto vazbu třetí elektronkou, která váže Rx přímo na vysílače. Napětí přenášené třetí elektronkou je však o 180° posunuto vůči napětí jdoucímu přes druhé dvě elektronky. Jsou-li obě napětí na vstupu

modulatoru stejná, jejich výsledek je nulový. Potenciometr nastavuje správnou úroveň signálu, procházejícího delší cestou a větším zesílením.

Snad by se našlo použití i mezi amatéry, na př. při duplexu (monitorování i poslech na pásmu a p.).

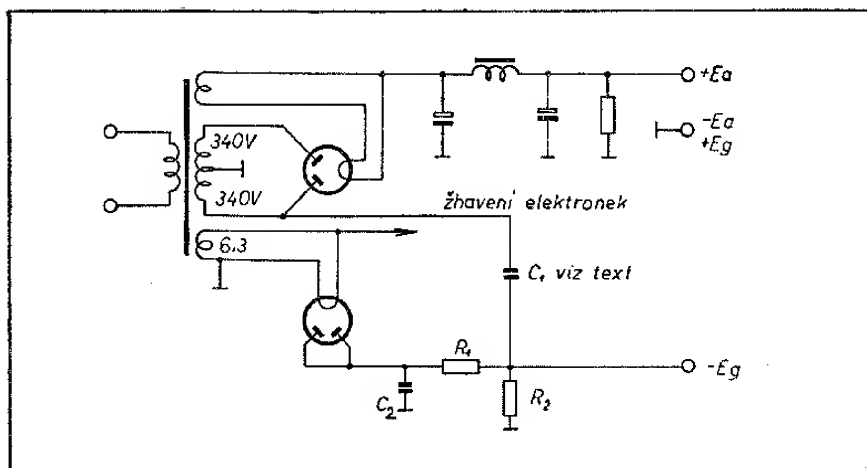
Radio Service radi: sldajete-li často přijímače, je výhodné nastavit pomocný vysílače na jednu frekvenci a na rozsazích sldovat podle harmonických. Na příklad 180 kc/s dá dva zázněje na dlouhých a sedm na středních vlnách. Odpadá tím stále přeladování pomocného vysílače a přesné naladění zpět na původní frekvenci.



*

Ekonomický zdroj záporného předpětí

(QST, duben 1951)



Na obrázku je způsob získání stálého předpětí z oběžného anodového zdroje. Výstupní napětí je možno nastavit kapacitou C_1 . Odpor R_2 je možno vypustit, slouží jen k vybití C_1 . Hodnoty jsou udány jen pokud se týkají výroby záporného předpětí: C_1 — závisí na žádaném předpětí, C_2 — 8 $\mu F/450$ V ellyt, R_1 — 30 k $\Omega/1$ W, R_2 — 0,1 M $\Omega/1$ W. Následující tabulka ukazuje výstupní napětí při různých hodnotách C_1 :

Měřeno bylo elektronkovým voltmetrem na traťu 2×340 V. Zatížení takového zdroje je omezeno hodnotami součástí, transformátoru a usměrňovačky, ale dostačí pro elektronky jako 807 nebo je použitelné jako blokovácí napětí při klíčování blokováním mřížek. Výhodou také je, že usměrňovačku a součásti je možno přidat na kostru eliminátoru.

C_1 (μF)	0,5	0,25	0,1	0,05	0,04	0,01	0,005	0,002	0,001
$-E$ (V)	-340	+330	-240	-160	-140	-37	-23	-10,5	-7,6

Sovětský deník ze Závodu přátelství

Závodu přátelství ČSR—SSSR se zúčastnilo mnoho sovětských amatérských stanic. Vítězem se stala kolektivní stanice UB5KCA z Oděsy, která také zaslala jako první svůj závodní deník, jehož záhlaví níže otiskujeme. Výsledky čs. stanice přinášíme na str. 43.

ОТЧЕТ

УЧАСТНИКИ СОРЕВНОВАНИЯ МЕЖДУ СОВЕТСКИМИ И ЧЕКОСЛОВАЦКИМИ РАДИОАМБИТЕУРАМИ - КОРОТКОВОЛНОВИКАМИ ПРОВЯЖИВШЕГОСЯ В СВЯЗИ С ПРОВЕДЕНИЕМ "МЕСЯЧНИКА ЧЕКОСЛОВАЦКО - СОВЕТСКОЙ ДРУЖБЫ" В ПЕРИОД С 7 НОЯБРЯ ПО 5 ЯНВАРЯ 1951г.

Адрес: г.р. ОДЕССА, ул. Халтуркина №13
Радиоклуб, секция коротких волн

Позывной UB5KCA

В соревнованиях принимали участие

операторы коллективной радиостанции:

- 1) Мухомов Анатолий Федорович (UB5-4022)
- 2) Целиков Анатолий Николаевич (UB5-4005)
- 3) Пашасюк Николай Степанович (UB5Dj)

Помощники: 1) Шурбан (инженер)
2) Шурбан (инженер)
3) Пашасюк (инженер)

*

Supersonické spojení

(Audio-Engineering, červen 1951)

Pro spojení s personálem a herci při televizním pořadu byl vypracován elektroakustický systém. Podle patentu jde o amplitudově modulovaný vysílač na supersonické frekvenci. Amplitudově modulovaná nosná frekvence je vyzařována exponenciálním reproduktorem jako při přednesu akustických kmitů, ale není slyšitelná ani mikrofony, snímajícími zvukový doprovod k obrazu.

Každá osoba, která má slyšet dávané instrukce, je vybavena jenným, v němž upevněným přístrojem, připomínajícím knoflík pro nedoslýchavé, ve kterém je důmyslný demodulační systém. Tenká membrána z piezoelektrického materiálu, jejíž polepy jsou spojeny krystalovou diodou, je rozehřívána dopadajícími ultrazvukovými kmity. Dioda spojuje vždy při jedné půlperiodě oba polepy do krátkka, tím tlumi krystal, což má za následek, že se membrána prohýbá na jednu stranu více než na druhou. Tato nelinearita má stejný účinek jako detekce v přijímači a takto demodulovaný akustický signál je úplně srozumitelný. Není možno dost dobře použít obyčejného reproduktoru a také výroba piezoelektrické membrány má své problémy. Zdá se však, že tento systém má více výhod než dosud používaný přenos.

*

18. mezinárodní závod ARRL

Jako každoročně koná se i letos mezinárodní závod ARRL a to v těchto obdobích: Část fone: Od 1. února 24.00 GMT do 3. února 24.00 GMT a v téže době od 15. do 17. února. Část cw: Od 29. února 24.00 GMT do 2. března 24.00 GMT a v téže době od 14. do 16. března. Způsob bodování je tentýž jako loňského roku.

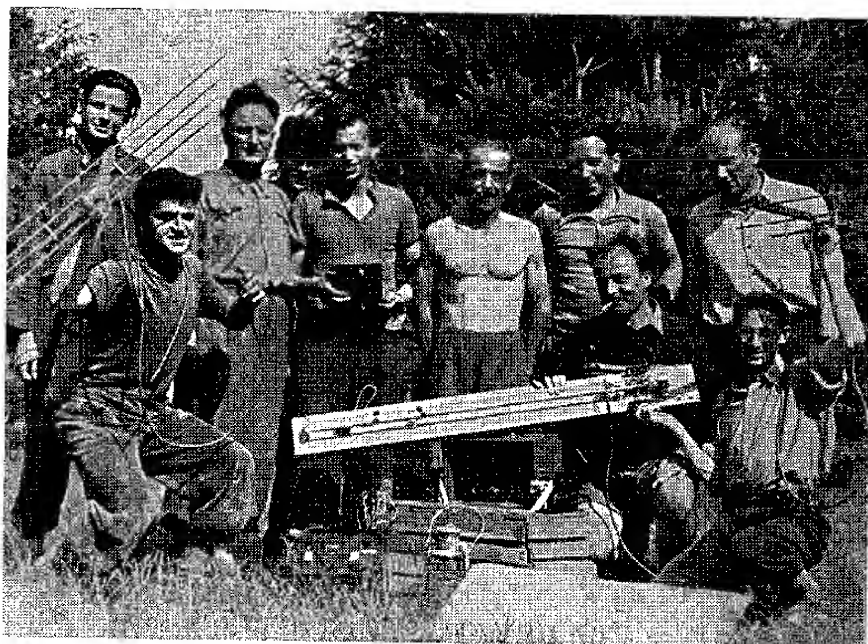
*

Televis ve Švýcarsku

Švýcarsko zavádí pokusné televizní vysílání, ale s pravidelným provozem počítá asi až od r. 1955. Zatím jsou časopisy plny úvah o problémech často netechnických, které s sebou zavedení televise přináší.

Jak a proč zvítězil OK2OTB v Polním dnu 1951

Dr V. Farský, OK2XF



Kolektiv OK2OTB po skončení závodu: Stojící zprava: OK2II, OK2XF, šofér, OK2-10503, závozník, zapisovatel, OK2-10508, v pokleku zprava: OK2-10506, OK2-10530, OK2-10504.

S popisem naší činnosti o Polním dnu 1951 přicházíme velmi opožděně, ale i tak předpokládáme, že popis našich zkušeností může být ostatním kolektivům užitečný. Předem upozorňujeme, že vítězství v takovém závodě jako byl Polní den většinou není dílem náhody, ale výsledkem promyšleného plánu a důkladné přípravné práce.

Na přípravné práce jsme vynaložili v našem kolektivu hodně, při čemž nutno uvést, že OK2OTB je kolektiv nový, který nebyl ještě dostatečně vybaven přístroji. Neměli jsme na příklad ani jeden UKV vysílač aneb přijímač, protože jsme se předchozího Polního dne vůbec nezúčastnili. Přesto, že jsme vynaložili velkou péči na přípravu, byli jsme sami překvapeni, že výsledkem této práce bylo I. místo.

Příprava na Polní den, a to platí i o Polním dnu budoucím, v podstatě sestává z těchto prací: Volba stanoviště, návrh a stavba vysílače, návrh a stavba přijímače, návrh a stavba anteny, návrh a stavba zdrojů, opatření dopravních prostředků.

Volba stanoviště

Při volbě stanoviště jsme vycházeli z požadavku, abychom byli umístěni přibližně ve středu celého množství zúčastněných stanic. První úvahy nás vedly k umístění někde na Českomoravské vysočině. Jako důležitý předpoklad jsme si však dali zásadu, že stanoviště musí být přístupné nákladním vozem. Tím automaticky padly vrcholky Českomoravské vysočiny, jako Žákova hora, Devět skal a pod. Studium podrobných map jsme zjistili, že vhodné umístění může být v prostoru Orlických hor, Jeseníků, případně v Krkonoších. Krkonoše jsme zamítli z toho důvodu, že budou zcela jistě obsazeny stanicemi z OK1. Jeseníky, to jest Praděd, mají sice příjezd pro vozy, ale předpokládali jsme zcela správně, že budou obsazeny amatéry z Ostravy a Gottwaldova. Zbývaly tedy výběžky Orlických hor a Kral. sněžníku na českomoravské hranici. V úvahu padaly na konec 2 koty, a to kóta 994—Suchý vrch a kóta 713—Lázeň.

Na oba tyto kopce se vypravili asi měsíc před vlastním závodem oba hlavní operátoři kolektivu (2XF, 2II) k osobnímu podrobnému prohlídce terénu. Na místě zjistili, že na Suchém vrchu by bylo zapotřebí postavit dosti vysoké antenní stožáry, abychom antenu dostali z dosahu vrcholů stromů.

Na Látku naproti tomu byla trigonometrická věž. Lázeň je ovšem položen o 300 m níže. Konečné rozhodnutí o volbě mezi těmito dvěma stanovišti padlo až u rýsovacího prkna doma v závodě a to tak, že jsme si zkonstruovali profily terénu v okruhu asi 200 km, samozřejmě s ohledem na zemské zakřivení. Tímto vyšetřením se ukázalo, že Suchý vrch nemá přímou viditelnost na velkou část moravského území, protože stíní Buková hora. Lázeň naproti tomu, ačkoliv je umístěn níže, má poměry přímé viditelnosti daleko příznivější. Ze Suchého vrchu naproti tomu byl theoreticky lepší dosah směrem do Čech. Nakonec také rozhodla kolise mezi stanicí OK2OSU, která byla na Suchý vrch přihlášena dříve než OK2OTB.

Rádi bychom zdůraznili velkou důležitost konstrukce profilu terénu vzhledem k zemskému zakřivení, které se naprosto nedá podceňovat anebo zanedbávat, tak jak tomu u většiny UKV pracovníků je. Stačí, když připomeneme, že snížení pouze 10 km vzdáleného vrcholku činí již 7.15 m, snížení 100 km vzdáleného vrcholku činí již 715 m a snížení 200 km vzdáleného vrcholku 2860 m. Stalinův štít na příklad při vzdálenosti 200—300 km je již bezpečně pod obzorem, pozorujeme-li z nadmořské výšky nulové. Podrobnosti o konstrukci těchto profilů nebudeme v této krátké zprávě uvádět. Rozhodnutí tedy padlo ve prospěch koty 713—Lázeň v okrese Jábřeh. Při druhé informativní předběžné jízdě na tehdy již schválené stanoviště jsme již zjišťovali podrobnosti, jako jsou: nejlepší příjezd, výška triangulační věže, možnost ochrany před větrem a deštěm, možnost dobít akumulátory těsně před závodem, situace stravovací, podmínky noční práce a pod. Rozhodli jsme se, že vysílač, přijímače a anteny budou nahoře na triangulační věži, akumulátory a měnič budou dole na zemi. Z toho ovšem vyplynula nutnost dálkového zapínání relátkem.

Návrh a stavba vysílače

Návrh vysílače byl ovlivněn poměrně malým počtem RO operátorů, které máme v OK2OTB zatím k dispozici. Bylo nám jasné, že s málo operátory a většinou s operátory méně zkušenými, nemůžeme obsadit dvě nebo tři paralelně pracující stanice. Rozhodli jsme se tedy, že budeme pracovat s jednou stanicí, kterou budeme přeladovat

z pásma na pásmo. Ze všech theoretických a praktických úvah vyšel nakonec tyčový oscilátor, osazený elektronkou 1D 15. Změnu pásem jsme prováděli přesunutím zkratu a jenom ladění v pásmu otočným kondenzátorem, připojeným k mlžkovému a anodovému konci tyčového rezonátoru. Při přechodu z pásma na pásmo bylo také zapotřebí měnit tlumivky. Příkon tohoto vysílače byl 18–20 W, výkon 6–10 W.

Modulátor

Pro anodovou modulaci příkonu 20 W je theoreticky zapotřebí nízkofrekvenčního výkonu 10 W. Protože však není nutné a ani žádoucí modulovat oscilátor: až na 100 %, spokojili jsme se s nízkofrekvenčním výkonem 7–8 W. Takový výkon je schopna dodat jedna elektronka 4651, zapojená jako zesilovač třídy A a buzena elektronkou EF 22, která zesiluje přímo střídavé napětí, které je přiváděno z mikrofonu přes mikrofonní transformátor. Mikrofonní transformátor měl ještě pomocné vinutí pro modulovanou telegrafii.

Poznamenáváme ještě, že jsme volili tón modulované telegrafie hlubší než obvyklých 800–1000 kmitů, a to z toho důvodu, aby lépe pronikla sluchem superakčních přijímačů... Slyšeli jsme později, že naše telegrafie budila dojem houkajícího klaxonu automobilu, ale věci to prospělo.

Přijímače

Pro každé pásmo jsme navrhli a postavili přijímač, abychom mohli být na všech pásmech současně na poslechu, když už jsme se rozhodli pro jednopásmový provoz vysílače. Přijímače jsme provedli jako jednoduché superreakční detektory a defekční elektronkou RD12Ta a transformátorovým nízkofrekvenčním stupněm s RV12P2000. Na přijímačích není celkem nic zvláštního a všechny přijímače byly s rozdílem oscilačních okruhů a tlumivék navrženy a postaveny naprosto stejné.

Anteny

Antenní systém tvořil nejstabilnější bod celé naší expedice, ale právě z toho důvodu jsme dospěli k velmi zajímavým poznatkům! Pro 50 Mc/s jsme měli dvouprvkovou směrovku s horizontální polarizací. Pro 144 Mc/s a 220 Mc/s čtyřprvkové směrovky, také s horizontální polarizací. Všechny anteny byly otočné. Svod provedený z koaxiálního kabelu o impedanci 50 ohmů byl velmi krátký a přizpůsobený na radiátor impedančním tyčovým transformátorem. Vlivem nedostatku času a tím, že jsme konstrukci anteny odsunovali až na poslední dny před závodem se stalo, že anteny nebyly ani přesně vyladěny na žádanou frekvenci, poměr stojatých vln na napájecí byl dosti značný, přizpůsobení nebylo bezvadné a směrovost minimální. Při prvních zkušebních spojeních jsme zjistili, že otáčení anteny má velmi nepatrný vliv na sílu přijímaných signálů a neměli jsme celkem možnost seřízení anteny rychle upravit. Začínali jsme závod s vědomím, že těmito špatnými vlastnostmi našich anten budou naše výsledky velmi chabé. Během závodu se však ukázalo něco naprosto jiného. Dnes tvrdíme, že to byly špatně seřazené anteny, které nám vyhrály závod. Tento poznatek zní velmi paradoxně. Pokusíme se jej vysvětlit.

Uvažme, jakým způsobem a s jakým cílem pracuje UKV stanice v Polním dnu. V zájmu dobrého bodového umístění stanice má operátor zájem na tom, aby

1. jeho všeobecnou výzvu uslyšelo současně co nejvíce stanic a tím aby přímo byla zvýšena pravděpodobnost, že bude po všeobecné výzvě někým zavolán.
2. slyšel pokud možno co nejvíce stanic, které ho volají a mohl si z těchto stanic vybrat.
3. navázal spojení se vzdálenou jednotlivou stanicí.

Když dobře uvážíme tyto tři okolnosti, seznáme, že bodu 1 a bodu 2 bude nejlépe vyhověno tehdy, jestli bude pracovat s všesměrovou antenou a poměrně velkým výkonem vysílače. Voláme-li všeobecnou výzvu bezvadně seřazenou směrovkou, jsou naše signály slyšitelné jen ve zcela úzkém prostoru a z toho úzkého prostoru máme také možnost přijímat. V poměrně úzkém prostoru je však také poměrně málo stanic a proto pravděpodobnost okamžitého navázání spojení je daleko menší, než když užijeme všesměrové anteny a většího výkonu.

V naší stanici jsme nakonec pracovali tak, že jsme vysílali na naše neseřazené, tudíž

„všesměrové směrovky“, kterými jsme neotáčeli.

Dobře seřazená směrovka je však žádoucí, chceme-li dosáhnout velmi vzdáleného spojení nebo zdolávat některé z UKV rekordů. Konkrétně v našem případě jsme byli slyšeni na 220 Mc/s stanicí OK3DG a neslyšeli jsme volání této stanice. Při době seřazené směrovce bychom spojení určitě navázali. Taková jednotlivá vzdálená spojení však obvykle neovlivní získaný počet bodů, které rozhodují o umístění v soutěži.

Zdroje

Vzhledem k použitým elektronkám bylo nutno použít 12voltového akumulátoru. Použili jsme dvou olověných autoakumulátorů šestivoltových s kapacitou 150 AH, řazených seriálně. Zhavící proud byl odebrán přímo a s odbočky (6 V pro modulátor). Oba akumulátory poháněly rotační měnič, který dodával 350 V 100 mA pro anodové obvody modulátoru a vysílače.

Dopravní prostředky

Pro dopravu členů kolektivu a zařízení jsme použili nákladního automobilu o nos-

nosti 1,5 tuny. Vedoucí kolektivu (2XF) jel zvlášť na motocyklu ČZ 150. Tato kombinace se ukázala jako velmi výhodná s hlediska rychlého dopravního spojení s blízkou vesnicí, organizací, přísunu stravy a pod.

Doufáme, že jsme touto krátkou zprávou osvětlili přípravu a pracovní podmínky našeho kolektivu. Výsledkem naší práce jsme byli sami překvapeni, což rádi přiznáváme, ale jsme s ním také spokojeni. Je nutno uvážit, že dosti kolektivů, které se umístily až na dalších místech, vysílalo současně na všech pásmech, mělo více operátorů a využilo celého času. OK2OTB pracoval vždy pouze na jednom z pásem a skončil práci šest hodin před koncem závodu. Z toho je patrné, že pečlivá příprava a některá nová hlediska (všesměrové anteny — dostatečný výkon) mohou velmi ovlivnit výsledek.

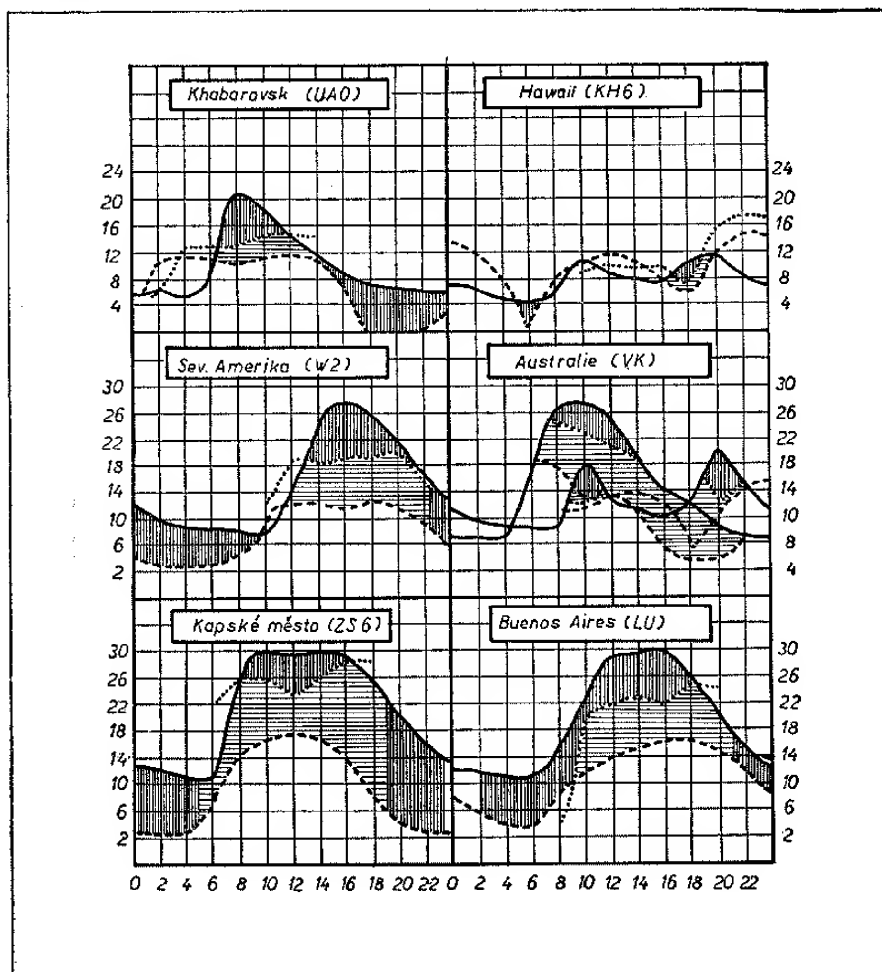
Soudruzi z kolektivů, začíná nový rok a blížíme se Polnímu dnu 1952. Přemýšlejte, diskutujte a připravujte se již nyní. Důkladná příprava Polního dnu je nejlépe brannou výchovou, k jaké máme v oboru krátkovlnného vysílání příležitost. Nechť Polní den 1952 znamená další zvýšení pohotovosti a technické úrovně všech našich kolektivů, i stanic jednotlivců!

IONOSFÉRA A CONDX

Jak je vidět z připojených diagramů, opouštíme způsob předpovědi podmínek jak byl uveřejňován v časopise Krátké vlny a nahrazujeme jej způsobem novým a přehlednějším. Budeme nyní pravidelně uvádět tyto předpovědi ve formě diagramů, vypočtených pro nejdůležitější směry. Na těchto diagramech bude možno pro každou dobu odečíst

1. mezi kterými frekvencemi je styk v daném směru nemožný,
2. mezi kterými frekvencemi jsou podmínky slabé a vhodné jen pro velké výkony vysílače (řádově několik desítek kW),
3. mezi kterými frekvencemi jsou podmínky i pro výkony menší než 100 až 500 W.

Uvedeme nyní návod na odečítání těchto údajů z našich diagramů. Na vodorovné ose každého diagramu se odečítá denní doba ve středoevropském čase, na svislé ose jsou uvedeny frekvence v Mc/sec. Plně vytažená křivka představuje průběh tak zv. nejvyšší použitelné frekvence pro daný směr (MUF), t. j. maximální frekvence vhodné pro daný směr. Tato frekvence byla vypočtena za předpokladu normálního, t. j. nerušeného stavu ionosféry. Jelikož výsledná síla příjmu závisí také na tlumení, které způsobují zejména nižší vrstvy ionosféry (E a F_1), uvádíme na diagramech také průběh nejnižších frekvencí, které nejsou těmito vrstvami ještě značněji tlumeny nebo dokonce



odráženy do nevhodných směrů. Čárkované vytažená křivka představuje průběh nejmenší frekvence, pod kterou nastává nežádáný odraz při dopadu na vrstvu E; za normálních okolností je šíření nižších frekvencí v uvedeném směru nemožné. Tečkovaná čára značí nejvyšší frekvenci, pod kterou se již značně projevuje útlum způsobený vrstvou F₁. Jelikož na neosvětlené části země vrstva F₁ prakticky neexistuje, nenajdete tuto křivku v diagramu pro všechny hodiny, nýbrž jen pro ty hodiny, kdy má vrstva F₁ na šíření nějaký vliv.

Z toho, co bylo uvedeno, plyne, že užitečná frekvence v daném směru musí splňovat tyto podmínky:

1. musí být nižší než je MUF (maximální užitečná frekvence),
2. musí být vyšší než nejvyšší frekvence vzhledem k propustnosti vrstvy E (čárkovaná čára), a
3. pro malé výkony musí být vyšší než nejvyšší frekvence vzhledem k útlumu vrstvou F₁ (tečkovaná čára).

Aby byl čtenář usnadněn postup při hledání použitelných frekvencí, jsou v diagramech vyznačena šedá pásma frekvencí použitelných i při slabých výkonech vysílače, a šrafovaním obory užitečných frekvencí při použití výkonů velkých. Za příznivých okolností mohou proniknout i v tomto případě někdy signály ojedinělých stanic. V případě křivek pro Austrálii jsou na jednom diagramu zakresleny průběhy frekvencí jak pro vlny, šířící se ve směru východním, tak i ve směru západním. Proto v tomto případě neuvádíme celodenní průběh nejvyšších frekvencí, nýbrž jsme je zakreslili jen v těch hodinách, kdy mají praktický vliv na podmínky, t. j. kdy jsou tyto frekvence nižší než MUF.

Nakonec uvedeme několik příkladů užití diagramů.

1. Kdy jsou podmínky pro W2 na 14 Mc/s? Najdeme na příslušném diagramu na vlnové ose 14 Mc/s a budeme sledovat příslušnou vodorovnou přímkou. Tak odčteme začátek velmi slabých podmínek ve 12 hodin, trvajících asi do 22,30 hod. Ke konci se podmínky krátkodobě zlepší, takže budou vhodné i pro amatérské vysílače, kdežto po velkou většinu uvedeného doby podmínky by bylo nutno užít kilowatových výkonů, jelikož nastává tlumení ve vrstvě F₁ (14 Mc/s leží pod nejvyšší frekvencí, kterou vrstva F₁ ještě znatelně netlumi).

2. Na kterých frekvencích jsou podmínky ve směru Chabarovsk ve 4 hod. ráno?

Sledujeme-li vlnovou přímkou, příslušnou době 4 hod. (na vodorovné ose), vidíme, že v celém krátkovlnném spektru neexistuje žádná použitelná frekvence.

Závěrem uvádíme, jak se budou na našich diagramech projevovat některé ionosférické poruchy. Při nízké sluneční činnosti budou hodnoty pro MUF nižší než je uvedeno a rovněž čárkovaná křivka bude ležet obvykle o něco níže. Při magnetickém rušení bude nepříznivě postížena noční část křivek, zejména na diagramech pro Chabarovsk, W2 a Hawai. Při abnormálně klidných podmínkách bude ležet MUF-křivka vešle o něco výše než je uvedeno, zato však čárkovaná křivka bude ležet níže. Sledujte proto vysílání OK1CAV, kde uvádíme pravidelně krátkodobé změny, způsobené sluneční činností.

Uvedené předpovědi platí také pro měsíce března.

Autor závěrem doufá, že jeho diagramy pomohou našim soudruhům šetřit čas při DX-ových „lovech“ a zejména, že předpovědi se opravdu splní.

OK1GM.

Výsledky Závodu přátelství ČSR-SSSR

V kategoriích kolektivních stanic:

Stanice	Bodů	QSO
1. OK 3 OAS	14.644	523
2. OK 1 ORC	12.771	485
3. OK 1 OPA	5.415	285
4. OK 2 OVS	2.718	151
5. OK 2 OGV	1.560	78
6. OK 3 OTR	714	31
7. OK 1 OUR	372	31
8. OK 1 OPZ	352	46
9. OK 1 ORZ	330	30
10. OK 1 ORS	175	25
11. OK 1 OSP	140	14
12. OK 1 OKJ	104	13
13. OK 1 OGL	77	11
14. OK 1 OLC	72	12
15. OK 3 OBK	65	13
16. OK 1 OEK	2	2

V kategoriích jednotlivců:

Stanice	Bodů	QSO
1. OK 3 SP	20.305	655
2. OK 2 BDV	13.050	435
3. OK 1 HI	8.463	273
4. OK 3 AL	7.279	251
5. OK 3 PA	7.110	395
6. OK 1 SK	6.885	255
7. OK 1 AEH	4.991	217
8. OK 1 FA	4.809	229
9. OK 1 FO	2.808	117
10. OK 1 AXW	2.772	132
11. OK 1 SV	2.619	97
12. OK 2 MA	2.299	121
13. OK 3 JY	1.840	92
14. OK 1 JQ	1.800	100
15. OK 2 EZ	1.568	98
16. OK 1 XQ	1.512	72
17. OK 1 AKA	1.296	81
18. OK 1 FL	1.178	62
19. OK 1 VQ	1.116	94
20. OK 1 GY	1.040	65
21. OK 1 GL	960	64
22. OK 1 ZW	896	69
23. OK 2 ZY	826	59
24. OK 1 DC	765	45
25. OK 1 AEF	735	49
26. OK 2 UD	680	41
27. OK 1 CX	640	40
28. OK 1 AW	600	40
29. OK 1 GM	576	36
30. OK 1 LK	574	41
31. OK 2 BKB	455	35
32. OK 1 MQ	432	48
33. OK 1 AJB	420	30
34. OK 1 AJX	319	29
35. OK 1 MP	297	42
36. OK 1 DX	261	29
37. OK 2 TA	250	25
38. OK 1 AHA	243	27
39. OK 3 HQ	224	32
40. OK 1 PC	200	25
41. OK 1 HE	196	28
42. OK 1 ZM	192	16
43. OK 2 SZ	176	22
44. OK 1 AFR	170	16
45. OK 1 MO	168	21
46. OK 1 APN	160	20
47. OK 3 MR	152	19
48. OK 1 LX	152	19
49. OK 1 SS	136	17
50. OK 1 VA	126	14
51. OK 2 FI	114	19

52. OK 1 OAA	108	16
53. OK 1 PK	100	20
54. OK 2 SL	98	14
55. OK 1 RU	84	12
56. OK 2 TZ	70	10
57. OK 1 RH	64	16
58. OK 1 NJ	50	10
59. OK 2 NR	48	8
60. OK 1 ARS	42	7
61. OK 1 UY	36	9
62. OK 1 AVA	24	6
63. OK 1 BM	20	5
64. OK 1 ASF	16	4
65. OK 1 WI	9	3
66. OK 1 TG	8	4
67. OK 1 US	6	3
68. OK 1 XY	4	2
69. OK 1 NB	4	2
70. OK 2 BMK	4	2
71. OK 1 RE	3	3
72. OK 3 IA	1	1

V kategoriích operátorů kolektivců:

Operátor	Bodů	QSO
1. OK 3 DG	13.468	481
2. OK 1 RW	4.600	200
3. OK 1 14340	2.760	150
4. OK 1 80403	2.720	136
5. OK 2 30108	2.718	151
6. OK 1 80403	2.295	135
7. OK 1 80404	2.261	119
8. OK 1 80404	1.936	121
9. OK 1 AA	1.216	80
10. OK 3 10203	696	49
11. OK 2 30123	684	38
12. OK 1 10719	560	35
13. OK 1 VR	480	
14. OK 3 VL	330	30
15. OK 1 14600	324	36
16. OK 1 11504	324	27
17. OK 1 JB	319	29
18. OK 1 DQ	252	28
19. OK 1 HR	230	
20. OK 1 DQ	176	
21. OK 1 70404	174	29
22. OK 1 DN	160	
23. OK 2 KJ	153	19
24. OK 1 IM	121	13
25. OK 3 NZ	108	12
26. OK 1 AW	104	13
27. OK 1 11504	91	13
28. OK 2 QC	50	10
29. OK 3 10604	36	9
30. OK 1 14602	25	6
31. OK 2 UD	16	4
32. OK 1 14603	12	4
33. OK 3 10603	12	4
34. OK 2 30112	9	3
35. OK 3 BF	4	2
36. OK 1 14611	4	2
37. OK 1 80402	1	1
38. OK 1 KM	1	1
39. OK 1 ASC	1	1
40. OK 1 13313	1	1
41. OK 1 WY	1	1
42. OK 2 30408	1	1
43. OK 1 80402	1	1

Závodu se zúčastnilo:

16 kolektivních stanic, které obsluhovalo
43 operátorů a
72 jednotlivců.

Celkem soutěžilo 88 čl. stanic se 115 operátory a bylo uskutečněno 10.636 spojení. Pořadí sovětských stanic bude uveřejněno v některém z příštích čísel. Na návrh diplomu pracuje výtvarník v Čes. Budějovicích.

Věříme, že závod posílí přátelství československých a sovětských radioamatérů. Tlumíme přání řady záúčastníků amatérů, aby závod byl pořádán opět v dalších letech a těšíme se, že účast bude ještě větší.

*

NAŠE ČINNOST

ZMT (diplom za spojení se zeměmi mírového tábora)

Stav k 1. lednu 1952

Uchazeči:	
OK2BDV	27 QSL
OK1FO	27 QSL
OK1AKA	26 QSL
OK1AW	26 QSL
OK1BQ	25 QSL
OK1CX	25 QSL
OK1SV	25 QSL
SP3PF	24 QSL
OK2MA	23 QSL
OK2SL	21 QSL
OK1AHA	20 QSL
OK1SK	20 QSL
OK1AJB	18 QSL
OK1AXW	15 QSL
OK1GL	15 QSL
OK1FL	14 QSL
SP1SJ	13 QSL

SP1JF změnil značku na SP3PF.

S6S (Spojení se 6 světadily)

Stav k 1. lednu 1952

QSL listky podle pravidel soutěže předložili a diplomy obdrželi:

základní cw (telegrafie na různých pásmech):

OK1AW, OK1AVA, OK1ZW, OK3SP, OK1HI, OK1CX, OK1RW, OK2BDV, OK2SL, SP1SJ, SP1JF, OK3IT, OK1AWA, OK2MA, OK1FO, OK1TY, OK1GY, OK1XQ, OK1BQ, OK2HJ, OK1SV, OK1SK, OK1AKA, OK3IC, OK1DX, OK2UD, OK1SS, OK1GL, OK1JQ, OK1VA, OK1NS, OK3IS;

doplňovací známku za 14 Mc/s:

OK1AW, OK3SP, OK1HI, OK1CX, OK1RW, OK2BDV, OK2SL, SP1SJ, SP1JF, OK1AWA, OK2MA, OK1FO, OK1TY, OK1XQ, OK1BQ, OK1SV, OK1SK, OK1AKA, OK3IC, OK2UD, OK1SS, OK1GL, OK1JQ, OK1VA, OK1NS, OK3IS;

* doplňovací známku za 28 Mc/s:

OK1HI, SP1SJ;

základní fene (telefonie na různých pásmech):
OK1HI;

doplňovací známku za 14 Mc/s;
OK1HI;
doplňovací známku za 28 Mc/s;
OK1HI.
za Závodní komisi;
OK1CX

DX rekordy československých amatérů vysílaců

Stav k 1. lednu 1952

Diplomy:	
Třída II.	
OK1HI	176
OK1CX	156
OK1SV	155
Třída III.	
OK1AW	145
OK2BDV	136
OK1FO	123
OK1NS	121
OK1BQ	115
OK2MA	115
OK1WF	114
OK1TY	103
OK1DX	101
Uchazeči:	
OK1VW	168
OK1SK	131
OK3SP	129
OK2XF	113
OK1UY	88
OK2NR	76
OK1AKA	72
OK2SL	71
OK1UQ	67
OK1ZW	61
OK1GY	51

Nové QSL obdrželi v prosinci:
OK1AW — HP; OK2BDV — ZC6, KG6;
OK1CX — FF8; OK2MA — FN8, VP3,
CT2; OK1SV — EA8; OK1UQ — ON8,
HA, JY, LU, MD2, PY, SP, VQ5; OK1UY —
FQ8, FC.

OK KROUŽEK 1951

Stav k 1. lednu 1952

I. skupina

Kmitočet	1,75	3,5	50	144	220	420	Body
Me/s	Me/s	Me/s	Me/s	Me/s	Me/s	Me/s	
Bodování za 1 QSL	2	1	1	2	3	4	
Pořadí stanic	body	body	body	body	body	body	
1. OK1OUR	—	140	9	100	90	—	339
2. OK1OCD	42	190	64	—	—	—	296
3. OK1OPZ	76	97	45	26	9	—	253
4. OK2OGV	—	85	59	40	69	—	253
5. OK1OGT	4	94	66	—	—	—	250
6. OK1OKA	—	43	110	20	9	44	226
7. OK3OBK	6	85	38	78	—	—	207
8. OK2OVS	24	122	38	22	—	—	206
9. OK1OAA	14	73	64	48	—	—	199
10. OK1OBV	32	100	20	20	3	—	175
11. OK3OAS	12	40	38	24	36	20	170
12. OK1ORK	—	137	29	—	—	—	166
13. OK1ORP	4	117	34	—	—	—	155
14. OK1OPA	30	115	5	—	—	—	150
15. OK1OEK	10	27	107	—	—	—	144
16. OK3OBT	—	61	30	50	—	—	141
17. OK1OGL	—	88	37	12	—	—	137
18. OK1OJA	6	24	20	—	—	—	113
19. OK1OSP	30	81	1	—	—	—	112
20. OK1OCB	14	97	—	—	—	—	111
21. OK1ORV	18	80	2	—	—	—	100
22. OK3OTR	—	89	1	—	—	1	94
23. OK2OFM	—	76	3	—	—	—	79
24. OK3OUS	—	30	2	—	—	—	32
25. OK1OJN	—	6	14	6	—	—	26

Za poslední dva měsíce dostal jsem tolik dopisů, že nelze všechny náměty dopodrobna uvést. Pokusím se však udělat z nich jakýsi přehled. Je možno jej rozdělit do dvou skupin: první se týká závěrečných fází „OKK 1951“, druhá záležitosti poslechu a podminek na pásmech, včetně závodů a soutěží, o které byl v posledních dvou měsících zájem a které skončily úspěchem. Tedy k „OKK 1951“. — To, co jsme po celý rok od této soutěže čekali, dostavilo se v posledním měsíci boje o umístění. Soutěž se dostala do tempa až v posledních fázích a celkově možno říci, že se používalo prostředků slušných a čestných, že bylo bojováno v rámci pravidel. Snad trochu zmatku mezi účastníky způsobilo vydání tohoto čísla až v únoru a nepravdělné poslouchání zpráv OK1CAV, které přináší pro nás ve zkratce důležité novinky. Ale

OK KROUŽEK

Stav k 1. lednu 1952

II. skupina

Kmitočet	1,75	3,5	50	144	220	420	Body
Me/s	Me/s	Me/s	Me/s	Me/s	Me/s	Me/s	
Bodování za 1 QSL	2	1	1	2	3	4	
Pořadí stanic	body	body	body	body	body	body	
1. OK1JQ	38	325	117	32	6	—	566
2. OK1FA	86	330	28	4	—	—	448
3. OK3DG	86	134	43	66	51	20	400
4. OK3MR	62	255	8	24	9	12	370
5. OK1AJB	84	237	35	—	—	—	356
6. OK1DX	—	347	—	—	—	—	345
7. OK1SV	72	225	22	—	—	—	323
8. OK1NE	—	142	83	38	15	4	312
9. OK1CX	114	183	11	—	—	—	308
10. OK1GM	—	130	105	66	3	—	304
11. OK1NC	8	180	63	34	—	—	287
12. OK1AEH	58	200	19	—	—	—	283
13. OK1AEF	52	214	11	—	—	—	277
14. OK1AVJ	72	203	—	—	—	—	275
15. OK1ZW	84	107	50	24	9	—	274
16. OK2OQ	70	188	7	2	—	—	267
17. OK2ZO	12	232	7	2	—	—	254
18. OK1MP	24	137	73	—	—	—	234
19. OK2BVP	14	203	8	2	—	—	227
20. OK2BJH	30	174	20	2	—	—	226
21. OK2TZ	26	176	19	—	—	—	221
22. OK2UD	32	175	7	—	—	—	214
23. OK1RE	—	204	—	—	—	—	204
24. OK2FI	8	181	6	—	—	—	195
25. OK2BRS	—	186	7	—	—	—	193
26. OK1AJX	34	142	6	—	—	—	182
27. OK2BFM	—	175	2	—	—	—	181
28. OK1TL	10	121	17	10	—	—	165
29. OK1FU	—	150	14	—	—	—	164
30. OK3HM	2	133	11	16	—	—	162
31. OK3IA	14	96	29	22	—	—	161
32. OK2SG	2	155	2	—	—	—	161
33. OK1DZ	30	97	31	—	—	—	158
34. OK1KL	32	116	5	2	—	—	155
35. OK1AHZ	—	141	13	—	—	—	154
36. OK1FG	42	90	2	—	6	—	149
37. OK1AKA	—	80	53	4	—	—	146
38. OK1KN	—	130	13	—	—	—	146
39. OK1ARK	—	122	19	—	—	—	141
40. OK1AWA	52	90	3	—	6	—	141
41. OK1AW	34	70	10	8	9	—	136
42. OK1FB	22	114	—	—	—	—	136
43. OK1ARS	—	84	49	2	—	—	135
44. OK1AZD	—	135	—	—	—	—	135
45. OK1ASF	—	103	26	—	—	—	134
46. OK2BDV	—	134	—	—	—	—	134
47. OK1AKT	—	128	—	—	—	—	128
48. OK1JR	—	121	7	—	—	—	128
49. OK1AX	20	93	20	—	—	—	123
50. OK1UY	—	68	10	20	15	—	122
51. OK1BI	2	108	6	—	—	—	116
52. OK2BJP	—	108	8	—	—	—	116
53. OK1HG	2	109	5	—	—	—	116
54. OK1ASV	—	111	4	—	—	—	115
55. OK1MQ	—	106	9	—	—	—	115
56. OK2KJ	—	78	28	—	—	—	106
57. OK3RD	—	102	3	—	—	—	105
58. OK1PD	—	103	—	—	—	—	103
59. OK1YG	22	72	—	—	—	—	94
60. OK2SL	4	70	4	2	3	8	91
61. OK3VL	4	61	3	6	9	8	91
62. OK1AHN	—	81	5	—	—	—	86
63. OK1QF	—	77	—	—	—	—	86
64. OK1AKO	—	50	25	—	—	—	77
65. OK1AHB	—	62	6	—	—	—	68
66. OK1NS	—	67	—	—	—	—	67
67. OK1SS	—	67	—	—	—	—	67
68. OK1RH	—	65	1	—	—	—	66
69. OK3SP	—	62	1	—	—	—	63
70. OK1AKR	—	60	—	—	—	—	60
71. OK1VC	24	30	—	—	—	—	54
72. OK1IE	—	30	6	—	—	—	36
73. OK1ZI	—	32	2	—	—	—	34
74. OK2XS	—	28	—	—	—	—	28

to vše se napravilo a bylo konečně bráno v úvahu.

„OKK 1951“ je za námi. Jeho konečná bilance bude uveřejněna v dubnovém čísle. Odson o měsíc provedli jsme proto, aby nebylo poškozených při dodatečném zasílání listků, jejichž reklamace byly zasílány až v první a někdy i v druhé polovině ledna 1952. K tomuto rozhodnutí nás vedlo také to, že zasílání QSL za spojení z konce prosince 1951 si vyžádalo určité doby k distribuci, dále jsme tím poskytl soutěžícím čas k vyřízení i administrativy se soutěží spojené a tak se domníváme, že soutěží jsme dali maximum času, aby podala obraz celoročního zápolení ve formě pokud možno nejdokonalejší. Zde však jsme u stínů soutěže. Je to neuvěřitelně domnělost některých stanic, které za celý rok nepochopily, že poslání QSL, i když se samy soutěže neúčastnily, je samozřejmou

RP DX KROUŽEK

Stav k 31. prosinci 1951.

Čestní členové:

OK1-2755	118 zemí,	OK1-4764	70 zemí,
OK1-1742	113 zemí,	OK2-4778	69 zemí,
OK1-1820	113 zemí,	OK2-6037	64 zemí,
OK3-8433	112 zemí,	OK2-6624	63 zemí,
OK6539-LZ	110 zemí,	OK1-1547	62 zemí,
OK3-8635	110 zemí,	OK2-1338	62 zemí,
OK2-3783	106 zemí,	OK1-3317	62 zemí,
OK1-1311	103 zemí,	SP2-030	61 zemí,
OK2-2405	102 zemí,	OK3-8365	61 zemí,
OK1-3968	100 zemí,	OK2-4529	60 zemí,
OK1-4146	93 zemí,	OK2-6017	58 zemí,
OK3-8204	89 zemí,	OK2-338	57 zemí,
OK2-3156	88 zemí,	OK3-10606	57 zemí,
OK1-4927	84 zemí,	OK2-4320	56 zemí,
OK1-2754	79 zemí,	OK2-1641	55 zemí,
LZ-1102	78 zemí,	OK1-2489	53 zemí,
OK1-3191	77 zemí,	OK1-3670	54 zemí,
OK2-4779	77 zemí,	OK3-10202	53 zemí,
OK2-4777	76 zemí,	OK2-2421	52 zemí,
OK1-2248	75 zemí,	OK3-10203	52 zemí,
OK1-3665	74 zemí,	OK3-8293	51 zemí,
OK2-30113	73 zemí,	OK1-3081	50 zemí,
OK1-3220	71 zemí,	OK1-4939	50 zemí,
OK2-10210	71 zemí,	OK2-10259	50 zemí.

Rádní členové:

OK3-8548	49 zemí,	OK1-4933	35 zemí,
OK1-3924	47 zemí,	SP5-001	34 zemí,
OK1-3950	47 zemí,	OK1-5147	34 zemí,
OK2-40807	46 zemí,	OK1-1268	33 zemí,
OK1-2550	44 zemí,	OK3-8501	33 zemí,
OK2-3422	44 zemí,	OK3-8311	32 zemí,
OK1-3741	44 zemí,	OK1-4154	31 zemí,
SP6-032	43 zemí,	OK1-1116	30 zemí,
OK1-2032	42 zemí,	OK1-4632	30 zemí,
OK1-5387	41 zemí,	OK2-5574	30 zemí,
OK1-6448	40 zemí,	OK2-5203	29 zemí,
OK1-6589	40 zemí,	OK1-6662	29 zemí,
OK1-4500	39 zemí,	OK3-8298	28 zemí,
OK1-3569	38 zemí,	OK1-4098	27 zemí,
OK2-4461	38 zemí,	OK2-5962	26 zemí,
OK1-3356	37 zemí,	OK3-8316	26 zemí,
OK1-6308	36 zemí,	OK1-3245	25 zemí,
OK3-8303	36 zemí,	OK1-11504	25 zemí.

Novým členem je OK6539-LZ ze Sofie, LZ-1102, OTH Boteff 55, SP2-030 (ex SP6-030) z Gdansk, SP5-001 z Warszawy, OK1-4632 z Prahy, OK1-11504 z Poděbrad, OK1-5387 z Hlízova u Kutné Hory a OK2-5962 z Kroměříže. Gd. luck, OM's.

ICX

RP OK KROUŽEK

Stav k 31. prosinci 1951

OK1-1438	513	OK1-3924	197	OK1-5569	133
OK1-3081	472	OK2-6691	194	OK1-50120	128
OK1-1311	439	OK2-10259	193	OK1-5387	132
OK1-4927	340	OK1-6448	185	OK1-5923	127
OK3-8548	340	OK1-6308	103	OK1-6589	125
OK3-8501	338	OK1-4764	182	OK1-12201	125
OK2-4529	328	OK2-6024	182	OK3-8429	120
OK1-4146	326	OK2-3079	181	OK1-10332	118
OK2-4779	321	OK1-61502	179	OK1-3170	117
OK1-4492	306	OK2-2561	177	OK1-6067	117
OK3-8635	294	OK2-1641	171	OK1-1445	116
OK1-3950	285	OK1-13001	169	OK1-3027	116
OK3-8433	278	OK3-8365	167	OK1-3569	115
OK1-5098	272	OK1-11509	162	OK1-5147	1

záležitosti. Otázka byla prodiskutována ústředním výborem a bude po zásluze zhodnocena. Naproti tomu budí zhodnocena i kladná stránka soutěže. Ukázala nám, že máme mezi sebou kolektivní stanice i operátory, na něž se lze spolehnouti. Spolehuoti v dobrovolné soutěži, která je zábavou a nepochybujeme, že se zvýšeným uvědoměním přistoupí i k úkolům, které jim uloží naše nová organizace ve výcviku a cvičení pro upevnění brannosti našeho státu ve spolupráci se Svazem pro spolupráci s armádou. Účast na soutěžích, závodech, stavba a opravy používaných přístrojů, jejich neustálé zlepšování, studium theoretických, případně i vědeckých článků a spisů a uvádění těchto poznatků do praxe je udržováním se — v kondici.

A být v kondici znamená být — připraven. Tim bojuje československý amatér vysílač, posluchač, provozář i radiotechnik, za mír.

Toho si musí být vědomy především kolektivní stanice, jejichž prvním posláním je výchova nových mladých a po všech stránkách zdatných radioamatérů. Vedení kolektivních stanic a zájmových kroužků musí dbáti, aby jejich účast na soutěžích byla zaručena, musí chápat tyto soutěže jako pomoc pro výcvik svých členů, kterým se má dostati provozářské rutiny. Účast na soutěžích má pak v neposlední řadě zvyšovat smysl pro kolektivní spolupráci. V tomto se budou musít vedoucí kolektivních stanic postarat o podstatnou nápravu proti roku loňskému. Budou musít hledati nové cesty pro zvýšení účasti kolektivních stanic i počtu operátorů na soutěžích, usměrňovati práci zájmových kroužků uvnitř i navenek, vyzývat se vzájemně k soutěžím o nejlepší umístění v OKK, činiti závazky a p. Ústředí ČRA jim v tom bude plně nápomocno.

Poněvadž se soutěž „OKK 1951“ osvědčila, chceme v roce 1952 mít soutěž obdobnou. Chceme se však vyhnouti chybám, které měla soutěž předcházející. Po celý rok dostávali jsme všemožné připomínky. Týkaly se většinou — sri — neposílání listků. Byly však vzneseny námítky i proti struktuře soutěže, proti jejím pravidlům. Ve všech těchto kritikách, za které jsme byli povděční, nesetkali jsme se však s návrhy, jak vytýkané chyby odstraniti. Závodní komise stála koncem roku 1951 před problémem, jak těchto kritik využiti. Proto se obrátila v listopadovém čísle Krátkých vln na účastníky se žádostí, aby vypracovali návrhy pro „OKK 1952“. Zde však si musí pořadatel srozuměti, že přes zájem, který o OKK byl, obdržel 2 (slovy: dva) návrhy, z nichž některých námětů bylo pro novou soutěž použito, a 2 (slovy: dvě) připomínky, které však neznamenalny konstruktivní přínos. Tedy, zde jsme spokojeni nebyli a utvoření soutěže zůstalo Závodní komisi, opouštěné od účastníků. Zato máme k vyřízení desítky dotazů o nových pravidlech, která však byla stručně ohlášena ve vysílání OKICAV. Stručně, avšak v postačující formě, aby soutěž mohla být uvedena v život hned začátkem roku. Zde jsme tedy nemohli odpovídati jednotlivě a byli jsme přesvědčeni, že hlášení OKICAV poskytnou potřebné informace těm, kteří ho poslouchali. V dnešním čísle je na jiném místě, znění pravidel uveřejněno a soutěž se může rozjetí na plné obrátky. Koncem roku nám pak ukáže, zda změny, které jsme v letošním roce proti loňskému učinili, byly oprávněné. Chť bych ještě několika slovy zdůvodnit, proč ke změnám došlo.

Vedly nás k tomu poznatky, že soutěž v loňské *universální* formě, neodpovídá zájmům soutěžících. Bylo proto nutno soutěž specialisovati na krátkovlnnou a ultrakrátkovlnnou. I přesto, že budou vyhlášeny vítězové jednotlivých pásem, že i na jednotlivých pásmech bylo možno být mezi prvními v celkovém umístění (na př. OK1DX na 3.5 Mc/s), soustředila se hlavní pozornost na soutěž podle součtu bodů ze všech pásem. Ukázalo se však, že kolektivky, které přece mohly pracovati ve stejné době na různých pásmech podle zájmu operátorů, této možnosti nevyužily, operátoři jednotlivci jsou zase příliš specialisováni a mají omezené možnosti. Proto jsme soutěž rozdělili do dvou oddělení a již se nám za tento čin dostalo z mnoha stran pochvaly. Rozdělení způsobí zvýšení účasti v obou odděleních, a zejména v ukv se hlásí proti loňsku daleko větší počet zájemců. Pásmová specialisace soutěže umožní pak využiti účasti a výsledků z našich hlavních přeborů (na ukv — „Polní den“, na kv — „Homolův memoriál“ a další soutěže, které budou ve zvýšené míře pořádány).

Druhou zásadní změnou byli postiženi podle nových pravidel ti počtáři, kteří dovedli během pěti minut navázati s jednou kolektivní stanicí třeba pět spojení (ač to odporovalo duchu pravidel i chápání cvičného účelu soutěže), za plného střídání operátorů v kolektivce. A kolektivka měla z těchto dostihů také svých pět bodů a spokojenost byla náramná. Ne však u Závodní komise. Aby se tato groteska neopakovala, znamenalo to připustit jen jedno platné spojení s kolektivkou pro každou protistanici a naopak. Pořadatelé však neměli v úmyslu vyloučiti střídání RO-operátorů ze soutěže, neboť by to opět odporovalo cvičnému účelu soutěže. Zde pomohl OK1FA s návrhem, omeziti spojení kolektivky i při různých operátorech, na jedno spojení s toutéž protistanicí denně. Operátoři kolektivky se tedy budou moci střídati jako dříve, budou si však muset hledati vždy jinou protistanici. Soukromé stanice pak si na změnu operátora v kolektivce počkají na jiný den. Účelu bude tedy dosaženo, neboť tento nápad nutí všechny účastníky k tomu, aby více poslouchali a méně „cokvili“, hi.

Další změnou přináší zavedení českého volání výzvy k soutěži „všem OKK“. Dá se použít jak ow, tak fone. Celá volanka pak je výrazným vyjádřením účasti na soutěži, lišícím se od obvyklého „CQ“ na amatérských pásmech.

Ještě je nutno se zmínit o změně hodnocení celé soutěže. V kv oddělení bylo výše oceněno pásmo 1.75 Mc/s. Koncem roku 1951 a hlavně „RO-memoriál“ dokázal, že toto pásmo se nejlépe hodí pro vnitrostátní styk ve večerní době, kdy na 80 metrech je rušení, které každého od poslouchu vyžene. Dále stavba aparátů je snadná a při pečlivém provedení jsou nepřekn tony, kliky a obilže z jiných pásem takřka vyloučeny. Příkon kolem 5 wattů, mnohdy i méně, stačí k překlenutí značných vzdáleností mezi OK i s antenami vysloveně nahrážkovými. To vše vedlo k tomu, že naši operátoři přicházeli konečně pásmu na chuť a bývá na něm živo i mimo obvyklé středy. Pro kolektivky se jako výcvikové pásmo mladých RO hodí mimořádně. V oddělení ukv došlo k rozlišení vzdáleností mezi stanicemi na pásmech 50 a 144 Mc/s proto, aby vnitroměstský styk nebyl přílišnou výhodou proti operátorům vzdáleným od měst s daleko obtížnějšími podmínkami pro práci na ukv.

Novinkou je také vyzdvižení celoročního charakteru soutěže omezením platnosti spojení na čtvrtletí, ve kterém byla podána přihláška zasláním prvního hlášení. Zkušenosti minulé soutěže ukázaly, že některé stanice se přihlášily až koncem roku, kdž měly jistotu, že jim to „vyslo“ a že se dobře umístí. Opět zdůrazňuji, že je to narušování toho cvičného rázu soutěže, o kterém byla již zmínka dříve. Chceme mít soutěž po celý rok zajímavou. Toho však lze dosáhnouti jen při celoročním zájmu soutěžících. Stanice, které se opozdí o kratší dobu nebudou mít nic ztraceno. Plnou práci mohou vše dokončit, zejména, kdž toto zařízení přinese i dostatek protistanic na pásmech po celý rok.

O používání zvláštních, přehledných a levných QSL listků se zmíní v jiném článku dnešního čísla. A konečně i rozlišení odměn vítězům a dalším dovití stanicem ve všech kategoriích znamená i zvýšené ocenění celoroční práce účastníků.

Závodní komise doufá, že nová soutěž bude ještě lepší než loni, že přinese kladné výsledky ve výcviku operátorů, že usměrní práci československých amatérů zaměřenou ke zvýšení jejich kvality a svým způsobem podpoří boj nás všech za udržení míru.

★

Stav posluchačských soutěží RP OK a RP DX kroužků byl po celý rok ve znamení čilého zájmu účastníků. V prvním bylo vydáno 41 diplomů, v druhém 34 diplomů za dosažení 25 zemí a 21 za 50 zemí. Mnoho účastníků dosáhlo během roku koncese a kroužky opustilo. Dnes jsou již slyšet na pásmech jako samostatní operátoři a je zajímavé, že se jejich účast v kroužcích zračí v jejich provozní rutině a že jsou na pásmech jedni z nejlepších telegrafistů. Výchovný účel posluchačských soutěží je tím heze sporu prokazán, neboť provozních schopností je možno dosáhnout jen stálým a cílevědomým poslechem na pásmech.

Naše soutěže dxové, zavedené začátkem roku 1952, těší se značné pozornosti a každý měsíc přibývají další účastníci a žadatelé o diplom S6S. Za zmínku stojí, že se dosud nikomu nepodařilo dosáhnouti plného počtu potřebných QSL pro získání našeho nejhezčího diplomu ZMT. Během roku byly podmínky pro tuto soutěž upraveny tak, aby soutěž získala na spádu a její splnění nebylo omezeno slabším neb žádným obsahem některých území v původních pravidlech uvedených. Ale i tak, ač několik amatérů se může pochlubit, že navázali již všechna potřebná spojení, se dosud nikomu nepodařilo získati také — QSL. V roce 1952 se tak již určitě stane... V soutěži S6S zůstává stále neobsazen primát na 7 Mc/s. Slabě je obsazena část fonická, právě tak 28 Mc/s cw, což má omluvu v tom, že pásmo 28 Mc/s zůstávalo takřka mrtvé po celý rok. Špatné podmínky zavily také pomalý postup v soutěži našich dx-rekordů.

Probrali jsme si tedy zhruba naši činnost v roce 1951. Bude-li třeba, ještě se k ní vrátíme. Jedno však je jisté, že soutěže svůj úkol, již v předu uvedený, splnily a je naší snahou, aby byly stále dokonalejší a účelnější. Při této příležitosti děkuji jménem Závodní komise účastníkům i zájemcům všech soutěží za jejich porozumění, spolupráci a ochotu, se kterou nám vycházeli vstříc; osobně jim děkuji za četné projevy uznání s vedením našich rubrik i za věcnou kritiku, která mi mnohdy umožnila sjednání okamžité nápravy neb zlepšení mých článků. Prosim však všechny o zvýšenou spolupráci v nastávajícím roce, kdy budou naše úkoly zmožněny, neboť bez ní by zprávy o naší činnosti ztratily svůj hlavní podklad. Přejí všem mnoho radostných úspěchů.

OKICX

★

Vraťme se k událostem v našem světě v měsíčním listopadu a prosinci m. r. Největšímu zájmu se těšila soutěž, kterou jsme pořádali při příležitosti Měsíce československo-sovětského přátelství nejen u nás, ale co je překvapujícím a nejradoštějším ukázkou, také v Sovětském svazu. Sovětská amatéři ukázali se býti skvělými partnery a přesto, že měsíc byl nabit jejich vlastním soutěžemi (kterých jsme se zase zúčastnili my), nevynechali žádné příležitosti, aby po celou dobu trvání soutěže nevolali své „WSEFM OK“ a nenavazovali četná spojení s námi. Některé jejich kolektivní stanice dosáhly takřka dvojnásobného počtu spojení než náš — vítěz. Výsledky a zhodnocení celé soutěže, která byla původně míněna jako jednostranná a zásluhou sovětských amatérů se změnila v oboustrannou, přinášíme na jiném místě.

Další soutěží pořádanou v prosinci, která se setkala s dobrým úspěchem, byl Memoriál Pavla Homolů. Veliká účast potvrdila oblibu této soutěže, která byla letos zaměřena jednak na zjištění vnitrostátních provozních podmínek na pásmech 3.5 a 1.75 Mc/s, jednak byla plánována tak, aby účastníci neunavili. Kromě časných raních hodin, které se spíš tentokrát hodily pro pásmo 160 m než 80 m ukázalo se, že časově byla posazena dobře. Podmínky byly daleko lepší než v roce 1950, kdy značná část soutěže byla postizena únikem a poruchami. Operátorská úroveň byla velmi dobrá a některé výstředky proti provozní ohleduplnosti a koncesním podmínkám byly potrestány diskvalifikací.

„RO Memoriál“ ovlivnil také OKK 1951. Zejména na 160 m došlo k navázání mnoha nových spojení, kdž si mnozí operátoři i kolektivní stanice vybudovali potřebná zařízení. Pro porovnání přinášíme na následující straně obvyklou tabulku vedoucích podle počtu potvrzených spojení na jednotlivých pásmech před a po tomto závodě.

Změny jsou jistě zajímavé. Na mnoha místech dojde jistě ještě k dalším. Byli jsme nuceni zkrátiti termín na přání tiskárny o dva dny a některá hlášení proto nejsou již zaznamenána.

Konečná tabulka stavů „OKK 1951“ k 31. prosinci 1951 bude uveřejněna v příštím čísle našeho časopisu. Výsledek celé soutěže podle zapsaných výpisů staničních deníků otiskneme v čísle dubnovém.

Další zprávy ponechávám do příštího čísla, zejména o podmínkách na pásmech, zprávy z LZ a SP a mnoho dalších.

73 es gd luck, OM's.

OKICX.

Mc/s	1.75	bodů	3.5	bodů	50	bodů	144	bodů	220	bodů	420	bodů
k 1. prosinci 1951: — I. skupina:												
1.	OK10BV	32	OK10UR	140	OK10EK	107	OK10UR	100	OK10UR	90	OK30AS	16
2.	OK10SP	30	OK10RK	126	OK10KA	92	OK30BK	78	OK20GV	33	OK30TR	4
3.	OK10PZ	26	OK10CD	125	OK10GT	86	OK10GT	66	OK30AS	30	—	—
k 1. lednu 1952: — I. skupina:												
1.	OK10PZ	76	OK10CD	190	OK10KA	110	OK10UR	100	OK10UR	90	OK10KA	44
2.	OK10CD	42	OK10UR	140	OK10EK	107	OK30BK	78	OK20GV	63	OK30AS	20
3.	OK10BV	32	OK10RK	137	OK10GT	86	OK10GT	66	OK30AS	36	OK30TR	4
k 1. prosinci 1951: — II. skupina:												
1.	OK1CX	90	OK1FA	330	OK1JQ	106	OK1GM	66	OK3DG	45	OK3DG	16
2.	OK1FA	86	OK1DX	326	OK1GM	105	OK1NE	64	OK1NE	15	OK2SL	8
3.	OK1JQ	82	OK1JQ	315	OK1NE	77	OK3DG	56	OK1UY	15	OK3VL	8
4.	OK3DG	76	OK2ZO	233	OK1MP	73	OK1NC	34	OK1AW	9	OK1NE	4
5.	OK1AJB	72	OK3MR	228	OK1NC	63	OK1JQ	30	OK3VL	9	OK3MR	4
k 1. lednu 1952: — II. skupina:												
1.	OK1CX	114	OK1DX	345	OK1JQ	117	OK1NE	68	OK3DG	51	OK3DG	20
2.	OK1JQ	88	OK1FA	330	OK1GM	105	OK3DG	66	OK1NE	15	OK3MR	12
3.	OK1FA	86	OK1JQ	323	OK1NE	83	OK1GM	66	OK1UY	15	OK2SL	8
4.	OK3DG	86	OK3MR	253	OK1MP	73	OK1NC	34	OK1AW	9	OK3VL	8
5.	OK1AJB	84	OK1AJB	237	OK1NC	63	OK1JQ	32	OK3MR	9	OK1NE	4

*

„OK KROUŽEK 1952“

1. Soutěž začíná 1. ledna 1952 v 00.01 SEČ a končí dne 31. prosince 1952 ve 24.00 SEČ.
2. Soutěží výhradně českoslovenští amatéři vysílači.
3. Účelem soutěže je navázání největšího počtu spojení s koncesovanými amatérskými stanicemi československými, a to jednak na jednotlivých pásmech, jednak na největším možném počtu amatérských pásem.
4. Výzva k soutěži je „VŠEM OKK“. Platí spojení cw i fone podle koncesních podmínek, navázaná na tomtéž pásmu přímo mezi dvěma účastníky.
5. Soutěž je rozdělena do dvou skupin po dvou odděleních, t. j. do čtyř samostatných oddílů. A to:
skupina I. kolektivní stanice,
skupina II. soukromé stanice.
Každá skupina má dvě oddělení, a to:
a) krátkovlnné, t. j. pásmo 1,75 a pásmo 3,5 nebo 7 Mc/s,
b) ultrakrátkovlnné t. j. pásma 50,144, 220 a 420 Mc/s.
Soutěží se v obou skupinách:
o nejvyšší součet bodů z obou pásem oddělení „a“,
o nejvyšší počet bodů jednotlivých pásem oddělení „a“.

o nejvyšší součet bodů ze všech pásem oddělení „b“,
o nejvyšší počet bodů jednotlivých pásem oddělení „b“.
6. Kolektivní stanice smějí pro tuto soutěž pracovat na každém pásmu obou oddělení:
A) s každou kolektivní stanicí vícekrát, pokud bude mít tato protistanice vždy jiného operátora, avšak *výhradně* v jiný kalendářní den.
B) s každou soukromou stanicí jen jednou ročně.
Ad A) To znamená, že při každém spojení a na každém QSL listku si budou soutěžící kolektivní stanice oboustranně vyměňovatí resp. potvrzovatí značku neb číslo RO-operátora kolektivní stanice. QSL kolektivní stanice bez značky neb čísla operátora jsou pro soutěž neplatné.
C) Za veškerý provoz kolektivní stanice v soutěži, správnost hlášení a včasné odesílání QSL listků, řádně a pravdivě vyplněných, zodpovídá odpovědný operátor kolektivní stanice.
Soukromé stanice smějí pro tuto soutěž pracovat na každém pásmu obou oddělení:

A) s každou kolektivní stanicí vícekrát, pokud bude mít tato protistanice vždy jiného operátora, avšak *výhradně* v jiný kalendářní den;

B) s každou soukromou stanicí jen jednou ročně.

Ad A) To znamená, že při každém spojení s kolektivní stanicí a na každém QSL listku bude si vyměňovatí resp. potvrzovatí značku neb RO-číslo operátora kolektivní stanice. QSL listky pro nebo od kolektivní stanice bez udání značky nebo RO-číslo operátora jsou pro soutěž neplatné.

7. Potvrzená spojení v obou skupinách hodnotí se takto:

v oddělení a) na pásmu
1,75 Mc/s 3 body
3,5 nebo 7 Mc/s 1 bod

v oddělení b) na pásmu
50 Mc/s do vzdálenosti 20 km 1 bod
dále nad vzdálenost 20 km 2 body
na pásmu
144 Mc/s do vzdálenosti 10 km 2 body
dále nad vzdálenost 10 km 4 body
na pásmu
220 Mc/s na jakoukoliv vzdálenost 6 bodů

na pásmu
420 Mc/s na jakoukoliv vzdálenost 8 bodů

za jedno potvrzené spojení. Pásmo 3,5 a 7 Mc/s se považuje za tomtéž, jedno pásmo, t. j. spojení navázaná na 3,5 Mc/s nelze znovu počítat na 7 Mc/s a obráceně.

8. Za přihlášku do soutěže se pokládá první zaslání měsíčního hlášení, při němž mohou být započítána jen ta spojení, která byla navázaná v prvním kalendářním dnu neb později toho čtvrtletí, v kterém byla přihláška podána.

9. QSL jsou všichni účastníci soutěže povinni zaslat do 30 dnů po QSO. Pro úsporu jsou pro tuto soutěž vydány zvláštní listky, při čemž možno používatí i QSL-listky nebo potvrzení jiných.

10. Hlášení je nutno podávat v předepsané úpravě na tiskopisech, které jsou podobné soutěži z roku 1951. Ústředí Č. R. A. na požádání tyto formuláře zdarma zašle na celý rok 1952 (viz vzor). Stav soutěže bude uveřejňován v časopise Amatérské RADIO, hlášení je nutno podávat poslední den každého měsíce. Rozhoduje při zaslání poštovní razítko, při přímém doručení den odevzdání hlášení. Později došla hlášení budou bez výjimky zařazena až do stavu příštího měsíce.

11. Způsob konečného hlášení bude vymezen Závodní komisí ve 12. čísle našeho časopisu v prosinci 1952.

Po zpracování konečných hlášení budou v obou skupinách vyhlášeni vítězové

v oddělení a) 1. vítěz soutěže dle součtu bodů z obou pásem
2. vítězové jednotlivých pásem;

v oddělení b) 1. vítěz soutěže dle součtu bodů ze všech pásem ukv
2. vítězové jednotlivých pásem ukv,

kterí obdrží diplom a věcnou cenu.

Dále bude v obou skupinách i v obou odděleních odměněn diplomem druhý až desátý účastník dle pořadí v konečném sestavení. Stejně budou odměněni účastníci, kteří dosáhnou stejného počtu bodů jako desátý v pořadí.

12. Změní-li účastník soutěže během roku značku nebo RO-číslo, jsou platná spojení pod původní i změněnou značkou dohromady. Účastník je povinen při spojení se stanicí, s kterou pracoval již pod dřívější značkou neb RO-číslem na tuto okolnost upozornit, že nejde tedy o nové, započitatelné spojení.

13. Nedodržování pravidel soutěže, jejich obcházení a všechny přestupky proti koncesním podmínkám i pravidlům amatérské služnosti budou trestány okamžitým vyloučením ze soutěže ústředním výborem ČRA dle návrhu Závodní komise.

14. V ostatních záležitostech soutěže rozhoduje Závodní komise samostatně a její rozhodnutí je konečné.

Vedení soutěže byl pro rok 1952 pověřen OK1CX, na kterého řídte veškerou korespondenci soutěže se týkající.

QSL pro OKK

Po zkušenostech se zasíláním QSL listků, které bylo největší překážkou úplného úspěchu v „OKK 1951“ hledala Závodní komise řešení, které by vyhovělo jak po stránce snadného a stručného vyplňování QSL, tak

Měsíční hlášení pro OK KROUŽEK 1952

Jméno a adresa majitele koncese:

U kolektivních stanic jméno a značka odp. operátora:

Značka soutěžící stanice:

Hlášení za měsíc 1952.

Mc/s	1,75		3,5 a 7		50			144			224		420		Body celkem
Bodování za 1 QSL					QRB do 20 km	QRB přes 20 km		QRB do 10 km	QRB přes 10 km						
	3		1		1	2		2	4		6		8		
	QSL	body	QSL	body	QSL	QSL	body	QSL	QSL	body	QSL	body	QSL	body	
Poslední stav:															
Přirůstky:															
Nový stav:															

Poznámky píše na druhou stranu!

Podpis soutěžícího:

V dne 1952.

Nepoužitá pásma proškrtněte. Pracujete-li v obou odděleních, zašlete pro každé zvláštní hlášení. Zašlete jako tiskopis (pokud nepřilepujete poznámky) vždy poslední den v měsíci na adr.: Karel Kamínek, OK1CX, Slezská 79, Praha XII.

i po stránce finanční. Závodní komise si při tom byla vědoma, že některé stanice, které se „OKK 1951“ ať již vědomě, či náhodně účastnily, neposlaly své listky z úsporných důvodů, neboť se přidržovaly ustáleného zvyku, zasílati QSL za první QSO, které mnohdy bylo uskutečněno již před touto sou-

podle razítka stanice v pravém dolním rámečku dají vám okamžitý přehled o vašem umístění v soutěži. A konečně, což doufáme nebude častým zjevem, můžete vyplnit za svého líknavého partnera celý listek a uvést jako adresáta sebe. Protistanice pak jen listek opatří razítkem a podepíše. OK1CX

třídý B jsi měl vysvětlit podrobněji.“ Pomáhají tak sobě, mně i ostatním čtenářům. Ale jelikož vím, že je tohle všechno moje fikce, končím a přecházím k číslu vá-
němu pokračování o podstatě radiového sdělování.
Jindřich Forejt

*

Vážená redakce!

V poslední době se stává, že RP zasílají reporty OK-stanicím, které vůbec neslyšeli, ale o nichž věděli, že vysílají, neboť sledovali slyšitelnou protistanici, jež byla se stanicí, kterou slyšeli ve spojení.

Každý OK jistě rád potvrdí objektivní posluchačský report, ale co má na př. takový OK-1 dělat, dojde-li mu řada RP-QSL listků ze Slovenska nebo z Moravy s reporty 559 až 579, když má bezpečně zjištěno, že se svou náhradkovou antenou a QRP naváže stěží QSO s některou blízkou stanicí a s OK2 nebo OK3 dosud se svým zařízením nepracoval. Dalším důkazem tohoto tvrzení je skutečnost, že nikdy nedostal report za své CQ, ale vždy za spojení s nějakou stanicí, kterou dotyčný RP slyšel.

Je to smutná skutečnost, že někteří naši RP v honbě za body do RP OKK zapominají na hampšpít a svými bezcennými reporty skresluji našim OK výkon jejich vysílacích zařízení.

Doporučuji proto všem OK, aby na RP reporty odpovídali jen tehdy, bude-li tam uvedeno buď CQ (v tom případě OK stanici skutečně slyšel, což je možno kontrolovat deníkem), nebo report vyslaný protistanicí, se kterou dotyčná stanice pracovala.

Toto opatření našim RP nijak neuškodí, naopak tím, že teď budou muset sledovat celé QSO a nikoli jen značky, se zvýší jejich operátorská zdatnost. Za fone má smysl posílat QSL jen na vyzvání operátora.

S pozdravem Josef Kopečný, OK1KM.

Vzor staničního listku pro „OKK 1952“

STANICI:	R A	PÁSMO:
Číslo RO:	Datum: 1952. SEČ	RST:
cw — fone ukv QRB km		
<h1>»OKK 1952«</h1>		
Poznámka:		
QTH:	razítko	
RO:	operátor	(značka stanice).

Listky budou zhotoveny v normalizovaném formátu 105 x 148 mm

těží. Tím se pak stalo, že účastníci byli postiženi a nepotvrzené QSO jim pro soutěž nepočítalo. Bylo uvažováno i o řešení jiném, jak navrhovala stanice OK1SV, to jest o měsíčním zaslání výpisu staničního deníku, který by byl zaslán místo dosud obvyklého hlášení. Závodní komise od tohoto námetu upustila z toho důvodu, že by měsíční vypracování tohoto výpisu ze staničního deníku mnohé muslo odradilo od soutěže. Také s hlediska vlastní evidence správnosti navázaných spojení soutěžního by toto řešení bylo obtížné. Závodní komise se proto rozhodla umožnit zaslání QSL listků, jak je uvedeno v soutěžních podmínkách, vydáním dostatečného množství snadno použitelných a přitom levných QSL-listků, které si může i nesoutěžící v ústředí objednat a jimi potvrzovat ta spojení, kde bude požádán o listek pro soutěž.

A nyní jak budeme vyplňovat tento listek:

V rubrice označené „Stanice.....“ bude napsán adresát, t. j. stanice, s kterou bylo spojení navázáno. V případě, že jde o stanici kolektivní, napíše se do rubriky „číslo RO:.....“ značka neb číslo operátora, který se při spojení z adresátovy stanice hlásil. V pravém rohu nahoru vyplní se výrazné pásmo, na kterém bylo spojení navázáno. Dolejší část listku je určena pro odesílatele: v poznámce se vyplní použité zařízení, příkon, ostatní sdělení určená adresátovi a podobně. Rubrika QTH je určena pro sdělení místa vysílání odesílatele, v řádce pod ní označené „RO.....“ bude uvedena značka neb RO-číslo operátora, v případě, že odesílatelem je kolektivní stanice. Řádka označená „operátor“ slouží k podpisu odpovědného operátora kolektivní stanice neb k podpisu koncesionáře jednotlivce. A konečně do rámečku vpravo dole přijde razítko (které si každý za nepatrný náklad pořídí, neb již ho má), kterým se vyplní značka stanice.

Vyplnění data, hodiny a reportu není třeba vysvětlovat. Bylo-li spojení telegrafické, škrtneme slávku fone a opačně. Při spojení na ukv je nutno, podle podmínek soutěže, uvést ještě při použitých pásmech 50 a 141 Mj/s vzdušnou vzdálenost mezi stanicemi v kilometrech, což je při práci na ukv běžná záležitost.

Tento návod vypsal jsem dopodrobna proto, aby nedocházelo k omylům. Rádné přečtení těchto řádků přesvědčí vás o jednoduchosti vyplňování těchto QSL listků a nebude jistě nikoho, kdo by v roce 1952 své spojení řádně protistanicí nepotvrdil. Jen tak mohou být naše soutěže hodnotné a poskytnouti podrobný obraz naší práce.

A ještě upozorňujeme na možnost snadné evidence. Listky srovnané podle pásem a

DOPISY ČTENÁŘŮ

Rubrika pro kritiku čtenářů i autorů

Vážení čtenáři!

Musím několik slovy vysvětlit některé podivuhodné zjevy, které možná čtenáře Krátkých vln, jež mezitím přestaly vycházet, trochu zmátly. V č. 11/1951 bylo nedopatřením uveřejněno pokračování článku o grafických výpočtech v elektronice pod titulem „Radiotechnika pro začátečníky“. Mimo to odumřela pokračování článku o oscilograftech a v č. 12 nebylo pokračování Radiotechniky pro začátečníky. Všechny tyto zjevy mají několik příčin a aby čtenáři nevinili nevině, považuji za nutné vysvětlit:

Serie článků o oscilograftech čeká na dokončení oscilografu, který bude dobrý, ale pro nával jiných prací musel počkat. Potřeba zde je, a proto bude co nejdříve dokončen.

Serie článků o grafických výpočtech v elektronice bude pokračovat, jestliže se ukáže, že ji vůbec někdo čte. Několikrát se vyskytly hlasy, že je to „vata“, kterou redaktor vypárá časopis z nedostatku jiných příspěvků. Není to pravda, ale redakce i autor jsou zde v situaci herce před mikrofonom: píšeme, děláme časopis, a nevíme nic, jak se přijmá. Co se čte, co se nečte. Proto si dovoluji navrhnout samostatnou akci: Napíšte redakci, máte-li zájem na pokračování grafických výpočtů a podle výsledku této ankety bude rozhodnuto.

Při té příležitosti se vrátíme ke „Škole“, jak jsme si zvykli Radiotechniku pro začátečníky nazývat. Doslechl jsem se kritických hlasů, že píšete moc vědecky, že by pro začátečníky měl psát skutečný začátečník a ne vědec. Odmitám nařčení, že bych byl vědec ve špatném slova smyslu, zahrnující vlastní nevědomost učenými výrazy. Je-li někde ten začátečník, který by to chtěl psát místo mne, ať se přihlásí. Milerád mu to předám.

Pak jsou kritické hlasy, které mi vzkazují po kdekdo, že píšu nepřesně a neřeknou, v čem. Nebydím v nekonečnu, jsem hmotný a až ke mně vede po osm hodin denně telefon (čehož lituji). Pošták se mnou se nehněvá, a na dopisy dokonce většinou odpovídám buď přímo, nebo příslušným vysvětlením, úpravou textu a podobně. Prosím, když někdo má nějakou připomínku, rád ji přijmu. Ale nemám rád kritiky, kteří se mne snaží přesvědčit, že by to dělali líp než já, kdyby to uměli. Dělam chyby a kritika je zde od toho, aby tyto chyby napravila. Mám rád kritiky, kteří mne potkají na ulici a řeknou: „V posledním čísle jsem nerozuměl jak jsi napsal...“ Nebo: „To o zesilovačích

TECHNICKÁ PORADNA

Řídí ing. Karel Špičák, OK1KN

S. Dr. V. Šala z Prahy-Břevnova se ptá, jakých změn v zapojení je třeba, použije-li místo dvou RV 12 P 2000 dvou EF 22, neb EF 22 a hexodové části ECH 21 pro konstrukci přijímače podle článku: Ing. O. Kavan, Jednoduchý přijímač pro naše nejmladší, Krátké vlny, 10, 1950, str. 79.

Není třeba žádných změn a přijímač bude fungovat dobře. Pokud bys měl zájem o dosažení maxima, zkus po sestrojení změnit velikost mřížkového svodu nízkofrekvenčního stupně, místo 0,3 MΩ více, až 1,5 MΩ a velikost katodového odporu téhož stupně, místo 1200 Ω, méně, až 750 Ω.

*

S. Boh. Pokorný z Českých Rudavic žádá o vysvětlení k článku V. Stráze, Oxidování a barvení hliníku (Krátké vlny) 1951, roč. 10, č. 5, str. 109.

Autor tohoto článku píše: „Oxydované povlaky se... navěšují na anodu, katodu zastávají hliníkové plechy.“ Rozhodně tím nemyslí, že katodu je „nulák“ a anodu „fáze“, jak se domnívá tazatel. Máme zde zřejmě případ nepřesného vyjadřování. Přísně vzato pro střídavý proud, jsou obě elektrody rovnocenné a v rytmu střídavého proudu jsou střídavě jednou anodou a po druhé katodou. V našem případě dospěl autor k tomuto označení elektrod asi proto, protože kyslíčník hliníty se vylučuje při elektrolytickém zpracování hliníku v okamžicích, kdy je hliník anodou.

Kniha „Radioamatérské vysílání pro začátečníky“ je již delší dobu rozebraná a připravuje se nové vydání.

*

S. Frant. Škvor z Modřan žádá o schema jednoduchého transceivru, který si chce zhotovit.

Především upozorňuji na to, že dříve, než si postavíš transceiver na krátké vlny, musíš získat koncesi podle zákona o telekomunikacích ze dne 18. května 1950 č. 72 Sb. z. a n.

Jinak vhodná schemata nalezneš na stránkách Krátkých vln. Na př.:

J. Maurec, Transceiver pro 80 m pásmo, K. V. 1951, r. 10, č. 9, str. 190.

OK 1 DY, Malý transceiver s vojenským elektronkami, K. V. 1947, r. 6, č. 3, str. 35.

LITERATURA

Časopisy uváděné v této hlídce je možno si vypůjčit v Technické knihovně hlavního města Prahy.

Radio, SSSR, říjen 1951

Za nový rozkvět práce Dobrovolné společnosti pro spolupráci s armádou — Na čem má pracovat radioamatér-konstruktor? — Je zapotřebí klasifikačních norem (pokrač.) — Stachanovci radioprůmyslu — Na mimořádné administrativní radiokomunikační konferenci v Zenevě — Výstava prací A. S. Popova — Třídy přijímačů (norma) — 9. Všeobecná radiovýstava (referát z radiofikace) — Radiouzly „Student“ (návod) — Automatická regulace zesílení, AVC (podrobný přehled) — Hospodářský koncový stupeň (návod) — Sum v nf zesilovačích — Pátá Všeobecná soutěž krátkovlnných amatérů — Tabulka rekordů krátkovlnných amatérů a radistů Dosarmu — Krátkovlnný přijímač s dvojím směšováním (návod) — Boj s poruchami televizního příjmu — Impulsní usměrňovače pro televizory — Maska pro obrazovku — Výpočet ferorezonančního stabilizátoru napětí — Frekvenční zkreslení magnetofonového zápisu (rozběr a měření) — Výměna zkušeností — Thermogalvanometr (výroba termokřídle) — O „Hlasu Ameriky“ a některých doznáních amerických senátorů — Technická poradna — Nové knihy.

Wireless World, GB, říjen 1951

Referát z radiovýstav — Rady TV oprávnění — FMQ (frekvenční modulace krystalu) — TV antena „T“ — Schůze zvukových odborníků na výstavě — Účinné automatické řízení zesílení (AVC) — Podmínky na KV — Elektronické počítačové stroje — Účinnost fádkových obvodů — Telekomunikační výzkumy — Ovládání radiem.

Short Wave Magazin, GB, říjen 1951

Vývrtková (spirálová) směrovka pro UHF (návod) — Kathodová modulace — Dvoupásmová Windom antena — Krystalový kalibrátor (zkušenosti) — Bezpečnost a úrazová zábrana u amatéra.

Wireless Engineer, GB, říjen 1951

Elektrostatické ss transformátory — Setrvačnickový synchronizační obvod — A. F. Wilkins: Předpověď sluneční činnosti až do r. 1957 — D. G. Kely: Antena s dielektrickou čočkou — H. S. de Koe: Sledování superhvěz nasoubě (matematické řešení) — Nové knihy — 18. národní radiovýstava — Korespondence — Referáty.

Electronic Engineering, GB, říjen 1951

Souprava pro akustická měření — Jedno duchý Q metr — Otočné kloubové spojení vlnovodu — Varhany Hammond — Ministerstvo zásobování hledá inženýry-elektroniky — Harmonická analýza průběhů až do 11. harmonické (jen liché) — Germaniová trioda — Registrující měřící lona mikrovin — Dvoustupňová obrazovka — Ztráty v železe u transformátoru.

CQ, USA, srpen 1951

Konstrukce otáčivých směrovek — Organizování školních radioklubů — Koutek mobilních amatérů — Jestliže jednou zatěžovací cívka — Tyčová antena pro mobilní provoz na 75 m — Filtry v napájecích příjmech.

CQ, USA, září 1951

S. Fisher: 40 W vysílač bez poruch na TV pásmu — W. I. Orr: Úprava přijímače Collins 75A-1 — Poradna začátečníků — Koutek mobilních amatérů — F. Kirby: Výkonný zdroj pro mobilní zařízení — Zpráva o amatérech v Civilní obraně — VHF-UHF — Hlídky.

CQ, USA, říjen 1951

H. D. Helfrich: Otvírání garáže radiem — L. B. Pierce: Užitečný VFO (10–80 m) — J. N. Whitaker: Miniaturní vysílač — G. F. Montgomery: Příspěvek k obnovení úsek k anteně ze dvou koaxiálů — Zmenšený Qser — Předpovědi podmínek — VHF-UHF — Koutek mobilních amatérů — Hlídky.

Audio-Engineering, USA, srpen 1951

Patenty — Účinnost směrových reproduktorů — Řízení hlasitosti se závislou korekcí výšek a basů (fysiologické) — Zvuk v armádním rozhlase — Elektrická výhybka se stálým vstupním odporem — Nové poznatky o tlumení reproduktorů — Debata o zvukovém záznamu — O hodnotný přednes domácích aparatur.

Audio-Engineering, USA, září 1951

Patenty — Zesilovač s elektronkami s prostorovou mřížkou (spojuje charakteristiky třídy s účinností svazkových elektronek) — Data pro návrh bass-reflexů — Řidiči a kontrolní panel pro AM-FM-TV studio — Vliv hudby při práci (studie) — Zesilovač ovládaný ze studia (popis konstrukce) — Měření hlasitosti — Nové výrobky.

Tele Tech, USA, říjen 1951

Souprava zkoušecích přístrojů — Akustické problémy v letecké telekomunikaci — Transkontinentální mikrovlnné reléové linky umožňují TV rozhlasový provoz — Newyorské TV stanice používají jediné antenní konstrukce — Jednodušší provoz s novým TV zařízením — Důlnová antena pro proudová letadla — Návrh moderního rozhlasového studia — Nápady pro rozhlasevé techniky — Keramické kondensátory v miniaturních obvodech — Nové součásti.

Malý oznamovatel

V „Malém oznamovateli“ uveřejňujeme oznámení jen do celkového rozsahu osmi tisícových řádek. Tučným písmem bude vytýčeno jen první slovo oznámení. Členům ČRA uveřejňujeme oznámení zdarma, ostatní platí Kčs 18.— za tiskovou řádku. Každému inserentovi bude přijato nejvýše jedno oznámení pro každé číslo A. R. Uveřejněná budou jen oznámení vztahující se na předměty radioamatérského pokusnictví. Všechna oznámení musí být opatřena plnou adresou inserenta a pokud jde o prodej, cenou za každou prodávanou položku. O nepřijatých insertech nemůžeme vést korespondenci.

Koupím:

Přijímač zn. Torn Eb „co nejrychleji“. Nabídněte: J. Blažek, Vrchoslavič 120, o. Jablonce n. Nisou.

OT. kond. (triál) z ním. voj. příj. E10aK schéma příjm. E10aK, (11e1) a E26. Des. Lenský V. P. S. 26/M-Lipt. Hrádok S1.

Přijímač E52 i poškozený, nebo protiútem dám KVPřijímače, neb hvězdařský komplet, dalekobled Ø 120 mm, podle dohody. Ing. Slavík, Brno 16, Tůmova 15.

Komunikač. příj. hlavně na 14 a 7Mc/s (tj. E2K3), Joza Horský, Piešťany, Hviezdoslavova 7.

DLII se zárukou, K. Fritz, Proseč u Skutče.

Schéma přijímače L. w. E. a, J. Skřivan, Tř. Rudé armády 10, Č. Budějovice.

2 x RV2, 4 P700, 1 x RL2,4 Tl. Třeba jednotlivě. Polan M., Smetanova 435/I, Mlmoň.

Výbojka HPW 75W; jenské sklo UG1 neb UG2 neb sklo RPC, vel. as 6 x 6 cm, Ing. J. Hájek, Krondlova 16, Brno.

Kom. přijímač, knihu Stránský - Zákl. radiotechniky I., Tuček - Sledování superhvěz a jinou odb. literaturu. V. p. Vl. Novák, p. schr. 517/5, Brno 2.

RL1P2 2 ks, Josef Štěpánek, Kasejovice, Kosteční 187.

Elektronky KC1 a KL1 - bezvadné, Pavel Parák, Opava, Palackého 14.

Trolitál síly 3–4 mm, elek. LD1, LD2, RL2,4 Ta-T1-P2, P3, LS2; vibrátor WGL2,4; selén. usměr. 12V/2A; mililampérmetr 0,5 až 1mA. J. Bičík, Krnsko č. 113 u Ml. Boleslavi.

Vlnový přepínač k přijímači Philips 514 a elektr. EK2. St. Polák, Lhota S. p. Kluky.

DF25, DCH25, DL25, koupím nebo vyměním za DF22, DAC21, KB2, KF4, DAC25, DC25. J. Novotný, Praha XIV, Táborská 25.

Prodám:

Bateriový DKE s elektr. (1000), dvojku P2000 (1500), horské slunce (1500), měnič 12/200 (1200), motorky 24/0,2(165). V. Polesný, Písek, Husovo n. č. 1.

Super pre 6m, aneb výměním za EK10 resp. dopl. Jozef Horský, Bratislava 29. aug. č. 10.

EL RG12D2(50), RL2T2(100), RV12P4000 (100), EBC11(100), 6AT6(120), RG12D300 (150), RS241(120), LV1(120), RL12P10 (180), 954 žalud. (180), LS50(220), 2 x LD15(4150), Rudolf Katsiedl, Praha XIX., Bachmačská 26.

MWEC v bezv. stavu (6000), V. B. Staněk, Praha XVI., Hlubčepý 423.

10platňový gramoméní Pailard (Chassis), alebo vyměním za super na 14 a 7 Mc/s. Joza Horský, Piešťany, Hviezdoslavova 7.

El. voltmetr dle Prakt. šk. radiotechn. - Pacák (1200), psací stroj „Triumph“, úplně zachovalý, hálkové písmo, výhodný pro příjem telegrafu (3000). Josef Černý, Praha XIX., Na Dyrince 6.

Křídovou navijedku - převod ozub. kolý, posuv vačkou. Možnost změny šíře cívky (2200). Z. Borovanský, Trhové Sviny č. 36.

2 x DCG2/500 (4420), 2 x 807(4300), B443 (80), 3 x B406 (80), PV430 (30), 506 (30), 80 (30), RE71 (200), 4636 (200), DAH50 (150), DF11 (120). Jan Markalous, Chrudim IV-519.

8 x ECH 11 (220), 2 x EBF 11 (180), zesilovač 25 W na 120 V stř. výstup 4 hodí se jako modulátor (4500). Slaviček, Stalinhradská 35, Praha XIII (písemně).

10 m příj. (Emil) s BFO s elektronkami, černé krystalovaný a 10m vysílač (Cesar), osazený 2 x P35. Oba za 3500 Kčs. Dr. J. Hoppe, Pha XII., Na Safrance 8.

Nové 2 krát UCH 21 (Z, po 135.—), UBL 21 (pův. holand. 240.—), duál Philleta (250.—), reproduktor 8 cm (260.—), zelenou skříňku Sonoreta (40.—) vše najednou. Nab. pís. J. Rosický, Praha XII., Moravská 42.

Kmla 10 m v pův. stavu. Nab. pís. na J. Rosický, Praha XII., Moravská 42.

Elektr. EAB 1 neb vym. za ruz. radioamat. Schwarz, Praha 13, Ruská 68.

Výměna:

3 ks EF14, 100 % ní za EF13-100 % ní. Vl. Prehala, Místek, část Frýdek, Na Aleji 1338.

Neb koupím 4rozsohový Karnsel za elektrický motorek do hodin na 220V. 375 obr. E. Vágner, Nové Lesy, Příbřovice čp. 16. p. Dvůr Král. n. L.

Bezvadný E10aK za bezv. TornEb, příp. koupím, prosím popis. J. Lančarič, Velké Čaníkove 399, o. Pezínok.

Za skříňku od UKWeE, MWEC, TornEb, 2 x RV2, 4P700, 2 x RL2P3, spodek pro LD1, STV 280/80, stín. zdířku pro mikroř.; dám Rotač, měnič U11a, 12/250 Vss, duál 2 x 200 cm, kr. vl. otoč. kond. 4 sekce, Vibrátor MZ6001, 2A7, 2B7, 6C6, 6S7, 6U7, 12AH7, 1299, Jan Monhart, Pavlovsko 8, pošta Hrádok u Rokycan.

2 x DF26, EF12, AR8, 1 x DL21 (nové), vst. a výst. tr. pro EDD11, vibr. mén. 6/90V malý, RX E10aK. Též prod. Potr.: 2 výpod. V-metry 0-1kV, sluch 2KΩ, dyn. „Philleta“, lad. kot. Ø 50, skf. „B7“, ECH11, E211, EL2, AK1(2). J. Podlešák, Česká 22., Č. Budějovice.

Sonoreta, 2 x StV 280/80, trial 3 x 35pF, dual 2 x 35pF, DK21, DAC 21, trafo 2 x 450V 250mA s usměrňovačkami, za RX-TX, obrazovka Ø 6–8 cm. Též koupím, neb prodám i jednotlivě. B. Průcha, t. č. Volyně, Husova 324.

Jazz buben Ø 90 cm, přev. trafo pro uhl. mikr. 2 x 1000 m dr. pro záznam na drát. roč. KV1951. Potřeb.: KVPřij. do 80 m obr. LB8 neb pod., el. gr. mot., tel. klíč. Lad. Adamec, Třinec, Masarykova 500.

Za přijímač MWEC v pův. stavu, bug, xta-ly pro pásma 3,5–7–14 Mc/s a normály 100–500 Kc—1 Mc/s dám tov. oscil. s DG7 bezv., obrazovky DG7 a DG9, el. RL12P35—RL12P10—LV1 a jiné, Rx na 6. 8 lamp super, Tx na 6 m eco Fd pa imp. 50 W. Jan Procházka, Rychnov u Jablonce n. N. — Brusická 518.

DCH11, DAF11, DF11, DCH21, DF21, DL21, 2P9-M, za super. chassis s větším poč. osaz. el. Ed. Šram, Mor. Třebová, nám. T. G. M. 11.

Konecovo lampu za spálenou obrazovku L B 8. Pokorný Fr., Plzeň, Na Prátnu III.